

Beschreibung der Berglocomotive „Steierdorf“.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 20 und 21).

(Fortsetzung und Schluss.)

VII. Beschreibung und Theorie der Kupplung.

27. Die Construction der Kupplung an der Locomotive

Steierdorf ist aus den Figuren 8, 9, 10, 11, 12 ersichtlich; ihre Bestandtheile sind folgende:

A und *B* die erste Achse des Tendergestelles und die letzte Achse oder Maschinenachse des Maschinengestells, welche zusammengekuppelt werden sollen.

C eine Blindwelle, welche über der Tenderachse *A* in den Lagern der Träger *P* liegt.

Q der Kuppelbolzen beider Gestelle *d* und *e*.

P ein auf der Tenderachse *A* senkrecht stehender Träger, welcher mit seinem untern Lager *T* auf der Tenderachse aufliegt, und am obern Ende ein Lager *S* zur Aufnahme der Blindachse hat.

Die in den Lagern *T* und *S* liegend. Zapfen sind kugelförmig u. gestatten den beiden Achsen *A* und *C* ihre Lage gegen einander bei der oscillirenden Bewegung der Träger *P* zu verändern, ohne dass die Entfer-

nung zwischen der Blind- und Tenderachse, in der Längsachse der Träger *P* gemessen, geändert wird. Diese Kugellager gestatten, dass die Blindwelle sich um ihren Mittelpunkt *w* gegen die Tenderachse horizontal drehen kann; auch kann dadurch die Blindwelle den Bewegungen der Tenderachse folgen, welche aus der Unvollkommenheit der Bahn oder einem zufälligen Hindernisse auf derselben hervorgehen.

Fig. 9.

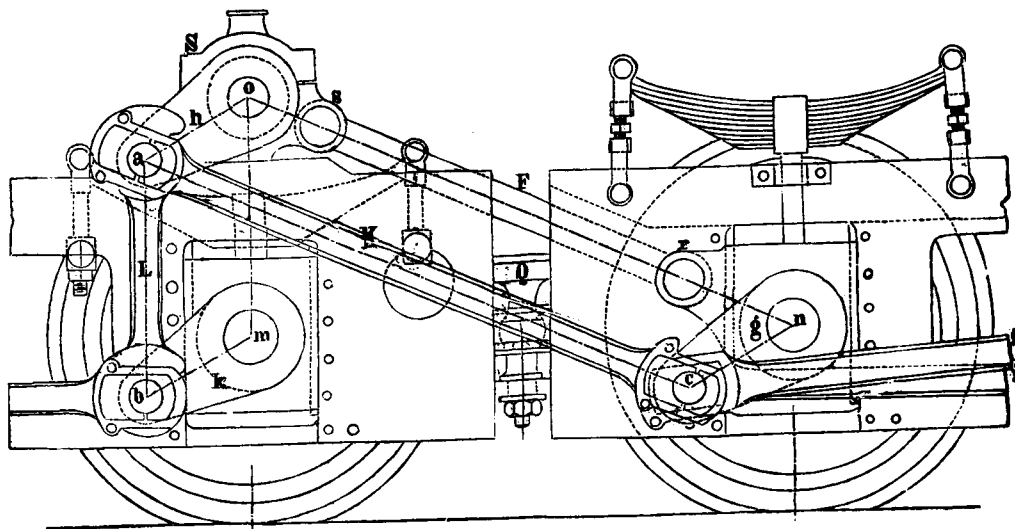


Fig. 10.

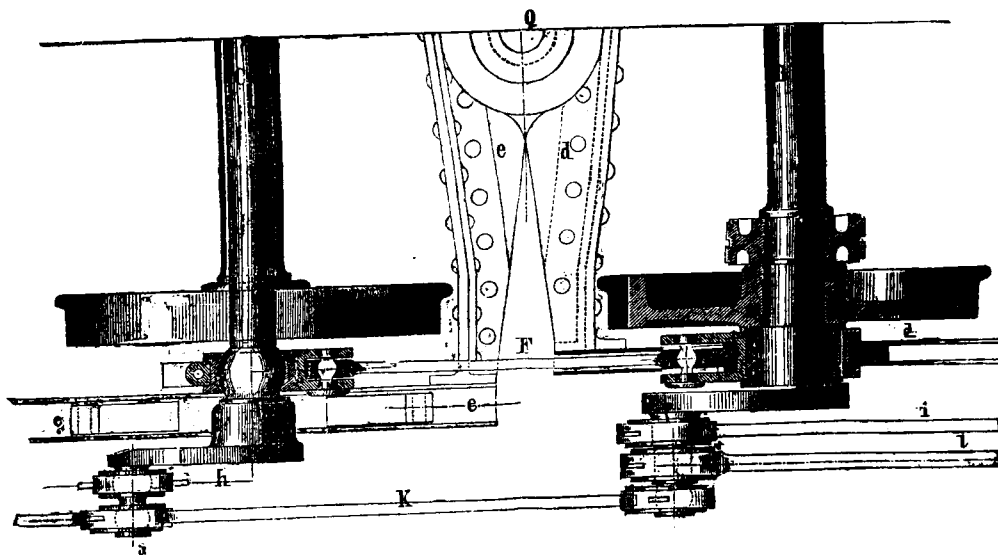
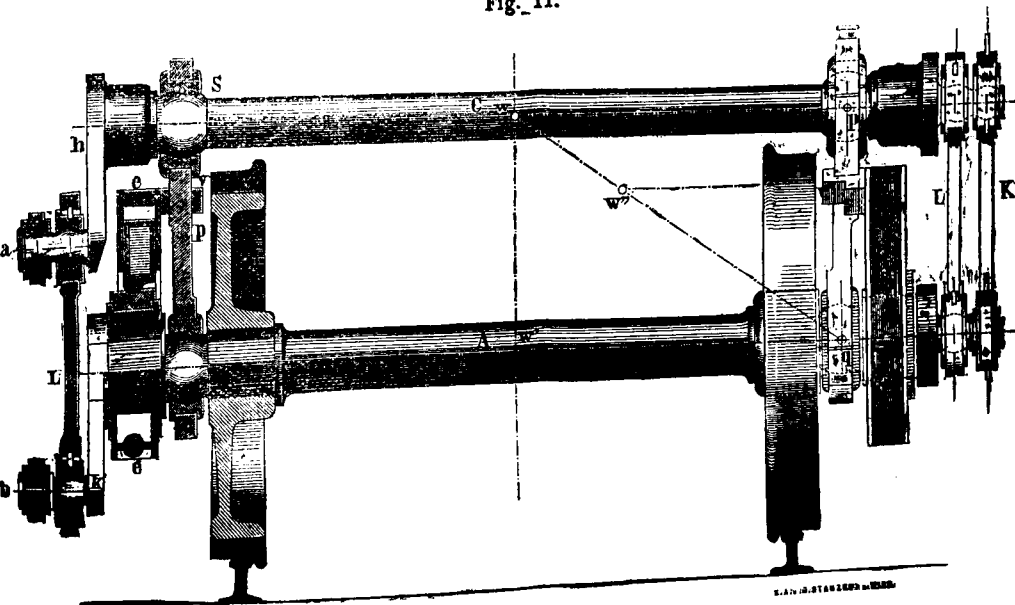


Fig. 11.



F Verbindungsstangen zwischen den Lagern der Maschinenachse u. den Lagern d. Blindwelle. Diese Stangen erhalten od. leiten die Blindachse immer in fast genau gleicher Entfernung von der Maschinenachse. Die Leitstangen sind in *r* und *s* an die Lager der Maschinen u. Blindachse mittelst kugelförmiger Bolzen befestigt und können daher bei einer in der Richtung der Maschinenachse stattfindenden Verschiebung der Blindwelle eine schiefe Lage gegen die Achse des Maschinengestelles annehmen.

Durch die Verbindungsstangen *F* und die Träger *P* wird die Blindwelle selbst in Bahnbögen immer horizontal erhalten.

Die Kupplung der beiden Gestelle der Locomotive ist nämlich eine solche, dass, wenn sich

Fig. 11.

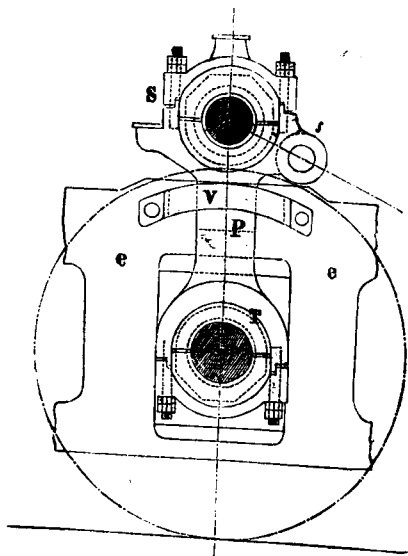
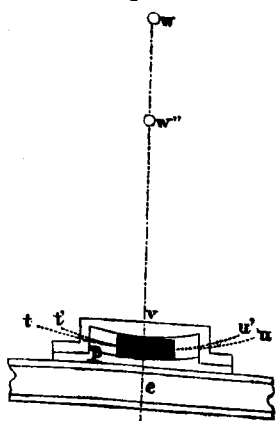


Fig. 12.



v eine Führung für die vertical stehende Verbindungsstange *P*, welche an dem Tendrahrmen *e* befestigt ist. (Fig. 12.) Diese Führung ist in einem horizontalen Schnitte eine kreisförmige Coullisse, in welcher die Verbindungsstange *P* sich so bewegt (Fig. 10 und 12), dass, während sie um den Mittelpunkt des unteren Lagers *q* oscillirt, der Mittelpunkt *p* des oberen Lagers *S* von der Blindachse in horizontaler Beziehung einen Kreisbogen *tu* um den Mittelpunkt *w* der Blindachse beschreibt. Bei dieser Bewegung des Trägers *P* beschreibt die Verbindungslinie *qp* der beiden Mittelpunkte der Lage des Trägers eine Kegelmantelfläche, deren Spitze in *q* liegt, und deren Achse *qw'* ist. Daraus folgt, dass die Führung *v* eine Fläche erhalten sollte, welche dieser Kegelmantelfläche parallel ist; in der practischen Ausführung jedoch kann die Kegelfläche ohne Nachtheil durch eine cylindrische ersetzt werden, deren horizontaler Schnitt ein Kreisbogen von dem Mittelpunkte *w''* ist. Der Mittelpunkt *w''* liegt in der Verbindungslinie der beiden Punkte *w* und *q* und in der durch *v* gezogenen Horizontalen.

K schiefliegende Kuppelstange zwischen der Triebachse *B* des Maschinengestelles und der Blindachse; sie sitzt auf den Kugelpfen der Maschinenachse ausserhalb der Triebstange *i* der Maschine und der Kuppelstange *l* der Maschinenräder. Die Kugellager, mit welchen sie auf den Kurbelzapfen aufliegt, gestatten ihr, eine seitliche Bewegung gegen die Ebene des Maschinenrahmens anzunehmen.

L eine in der geraden Bahn senkrecht stehende Kuppelstange zwischen der Blindachse und der Tenderachse *A*, auch diese Kuppelstange hat Kugellager.

28. Aus der Beschreibung der Kupplung ist ersichtlich, worin sie sich von dem Kirchweger'schen Systeme unterscheidet.

Beiden Kuppelvorrichtungen und auch jener von Lippert (Nr. 24) liegt die Idee zu Grunde, die Kupplung zweier Achsen mittelst getheilter Kuppelstangen zu erzielen, bei welchen der Winkel, den sie zusammen einschliessen, beim Aufhören des Parallelismus der zu kuppelnden Achsen grösser oder kleiner wird.

Beim Kirchweger'schen Systeme liegt die verticale Projection der Blindachse, welche die Spitze dieses Winkels bildet, in der Mitte zwischen den beiden zu kuppelnden Achsen; bei dem beantragten Projecte liegt die Projection über der Tenderachse.

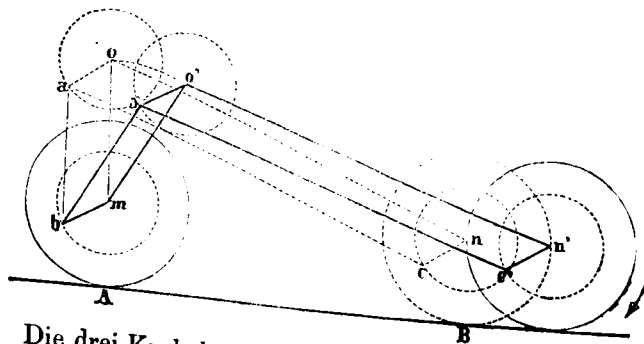
Bei Kirchweger's Systeme nimmt die Blindachse, je nach der Krümmung der Bahn nach rechts oder links eine mehr oder weniger geneigte Lage an; bei dem beantragten Systeme bleibt die Blindachse immer horizontal, wobei sie sich horizontal drehend immer zur Triebachse parallel bleibt, gegen die Tenderachse sich aber um einen Winkel verdreht, welcher nach der Grösse der Bahnkrümmung grösser oder kleiner wird.

Der wichtigste Unterschied aber, welcher ein Vorzug des beantragten Systems ist und eine gute Dienstleistung erwarten lässt, besteht darin, dass die Bewegung der Blindachse bloss von den zu kuppelnden Achsen abhängig ist, und daher dafür kein specieller Mechanismus nöthig wird, welcher eine Abhängigkeit, welche immer Art, von dem Kessel oder dem Gestellrahmen bedingen würde.

29. Um die Wichtigkeit dieser Unabhängigkeit der Blindachse bemessen zu können, wollen wir die Uebertragung der Kraft mittelst der mit der Maschinen- und Tenderachse steif verbundenen Blindachse erörtern, und sodann den Fall untersuchen, wo die Blindachse auf dem Tendrahrmen aufliegt.

Betrachten wir zuerst die Uebertragung in gerader Bahn (Fig. 13).

Fig. 13.

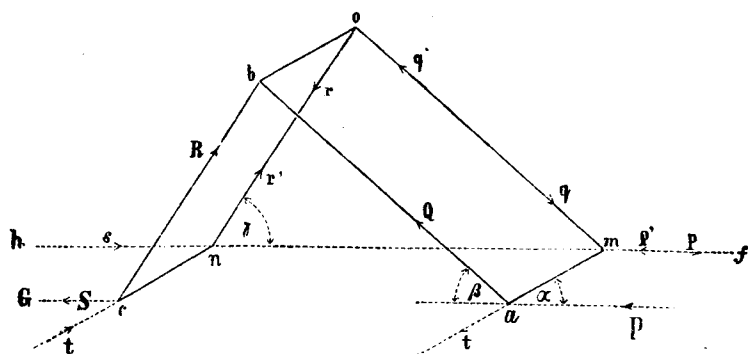


Die drei Kurbeln *mb*, *oa* und *nc* der Tenderachse der Blindwelle und der Maschinenachse sind zu einander parallel. Die beiden ersten bilden mit den Achsen der Leitstange *no* und der Kuppelstange *ca* im Raume ein Parallelogramm, ebenso wie die Kurbeln *oa* und *mb* mit den Achsen der Verbindungsstange *om* und der senkrechten Kuppelstange *ab*.

Wenn die Locomotive in eine Krümmung einfährt, verändern die drei Achsen ihre Lage zu einander, und wenn die neue Lage auf die als feststehend betrachtete Tenderachse bezogen wird, so geht der Mittelpunkt der Maschinenachse *n*

nach n' , jener der Blindachse von o nach o' , indem er um om einen Kreisbogen beschreibt; die beiden Kurbeln $n'c'$ und $o'a'$ sind auch in der neuen Stellung parallel zu einander und parallel zu mb , und bilden mit den Verbindungs- und Kuppelstangen die Parallelogramme: $n'c'a'o'$ und $o'a'b'm$. Die Uebertragung kann daher in der Bahnkurve so wie in den Geraden stattfinden.

Fig. 14.



30. Verfolgen wir nun (Fig. 14) die Wirkung der Triebkraft nach den verschiedenen Bestandtheilen der Kupplung. Es seien mon die Mittelpunkte der Trieb-, Blind- und Tenderachsen; ma , ob , nc die zugehörigen mit einer Horizontalen den Winkel α einschliessenden Kurbeln; ab und mo die Kuppel- und Leitstangen zwischen der Maschinen- und Blindachse, welche mit einer Horizontalen den Winkel β einschliessen; bc und on , die mit einer Horizontalen den Winkel γ einschliessenden Kuppel- und Trägerstangen zwischen der Blindwelle und der Tenderachse.

Die Wirkung der Dampfkraft auf die Triebachse kann durch zwei Kräfte dargestellt werden, welche wir als horizontal wirkend annehmen, und deren Richtung in Fig. 14 durch Pfeile angezeigt ist. Die eine P ist der Druck des Kolbens auf den Kurbelzapfen a , die andere entgegengesetzt wirkende p entspricht dem Dampfdrucke im Cylinder auf den Cylinderdeckel, welcher mittelst des Gestellrahmens auf die Achse in m übertragen wird.

Es ist einleuchtend, dass $p = P$ ist. Wir nehmen übrigens nur jene Wirkung der Dampfkraft in Betracht, welche auf das Tendergestelle zu übertragen ist, daher p und P nur dem, von dem Maschinengestelle verbleibenden Ueberfluss der Arbeit entsprechen.

Die Kraft P kann in a in die beiden Kräfte Q und t zerlegt werden, von welchen Q in der Richtung der Kuppelstange ab , und t in der Richtung der Kurbel ma wirkt; und letztere kann wieder zerlegt werden in die Kraft q nach der Richtung der Leitstange mo und in die Kraft p' nach der horizontalen Richtung mf .

Sucht man die Grösse dieser Seitenkräfte nach den Regeln der Zerlegung der Kräfte, so erhält man:

$$Q = \frac{P \sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)}, \quad q = Q \text{ und } p' = P.$$

Diese drei Kräfte mit ihren durch die Pfeile angezeigten Richtungen, ersetzen die Kraft P .

Wir können ebenso die Kraft Q im Angriffspunkte b in drei Kräfte zerlegen.

R nach der Richtung der Kuppelstange des Tenders bc ,

r nach der Richtung des Trägers on und q' nach der Richtung der Leitstange om .

Für die Grösse dieser Kräfte findet man;

$$R = \frac{Q \sin (\alpha + \beta)}{\sin (\gamma - \alpha)} = \frac{P \sin \alpha}{\sin (\gamma - \alpha)}, \quad r = R \text{ und } q' = Q,$$

und diese Kräfte mit den durch Pfeile bezeichneten Richtungen ersetzen die Kraft Q . Endlich kann die Kraft R , zerlegt in Bezug auf die Tenderachse auf welche sie wirkt, ebenfalls durch drei Kräfte ersetzt werden, von welchen die eine S nach der Richtung der horizontalen Kuppelstange cg , die zweite s horizontal in der Linie der Achsen nh , und die dritte r' in der Achse des Trägers no wirkt. Die Grösse derselben ist:

$$S = \frac{R \sin (\gamma - \alpha)}{\sin \alpha} = P, \quad s = S \text{ und } r' = R.$$

Die Pfeile deuten wieder die Richtung der Kräfte an. Die ursprünglich auf die Maschinenachse wirkenden Kräfte waren P und p , die auf die Tenderachse übertragenen Kräfte sind S und s , welche dieselbe Richtung und dieselbe Grösse wie P und p haben, und ausserdem wirken in den Verbindungslinien der Mittelpunkte der Achsen zwei gleich grosse und zu einander entgegengesetzte Kräfte p und p' , q und q' , r und r' , welche sich bei der bestehenden Steifigkeit des Gestellrahmens, der Leitstange zwischen der Maschinen- und Blindachse, endlich des Trägers der Blindachse, gegenseitig aufheben.

Es sind dadurch folgende Eigenschaften der Kuppelung nachgewiesen:

- a) die Kuppelung überträgt vollkommen die auf die Maschinenachse wirkende Kraft auf die Tenderachse;
- b) sie hat keine Tendenz, die Achsen zu verstellen;
- c) sie verändert nicht die Belastung der Achsen.

Diese Eigenschaften sind maassgebend und rechtfertigen die beantragte Anordnung; es ist übrigens einleuchtend (b) dass, wenn man bloss die Transmission in Betracht zieht, eine Verbindung des Maschinengestelles mit dem Tendergestelle entbehrlich wäre; die Kuppelung der beiden Gestelle mittelst des Reibnagels dient bloss zur Uebertragung eines Theiles des Zugwiderstandes auf das Maschinengestelle, um dadurch den Widerstand direct der bewegendenden Kraft entgegen zu stellen. Die Kuppelung der beiden Gestelle mittelst des Reibnagels ist übrigens schon desshalb nöthig, damit sie immer in der gleichen Entfernung von einander verbleiben, da durch die unvermeidliche Ungleichheit der effectiven Radhalbmesser und der denselben entsprechenden Abwicklungslängen auf den Schienen, immer eine Tendenz vorhanden ist, diese Entfernung zu verändern.

31. Die oben unter a), b) und c) erkannten Eigenschaften des beantragten Transmissionssystemes verdankt man den steifen Verbindungen zwischen den drei Achsen vermittelt der Leitstangen und der Träger der Blindwelle; das Resultat wäre ein ganz anderes, wenn man die Blindwelle, statt direct auf die Tenderachse, auf den Gestellrahmen des Tenders auflegen würde.

Es würden nämlich in diesem Falle die beiden entgegengesetzt wirkenden Kräfte r und r' , welche zwischen den beiden Mittelpuncten o und n thätig sind, auf das Spiel der Federn, mittelst welcher der Tenderrahmen auf der Achse n aufliegt, einwirken, die Entfernung on verändern und daher erstlich die Uebertragung durch Aufhebung des Parallelismus der beiden Kurbeln ob und nc stören; und dann die Blindwelle, daher auch den Tender in eine schwankende Bewegung bringen, weil die Enden der Blindwelle zeitweise der Einwirkung von entgegengesetzten Kräften unterworfen wären.

VIII. Arbeit der Kuppelung beim Befahren scharfer Bogen.

32 Es bleibt uns noch durch eine genügend genaue Berechnung der numerischen Werthe zu untersuchen, ob die einzelnen Bestandtheile der Kuppelvorrichtung auch in den Bahncurven, für welche die Locomotive construirt wurde, ihre Function normalmässig verrichten können.

Wenn die beiden Gestelle in einem Bogen stehen, so wird die Längsachse des Tendergestelles mit jener des Maschinengestelles einen Winkel φ einschliessen, und die Kuppelungsvorrichtung jene Stellung annehmen, wie sie aus den Figuren 15 und 16 ersichtlich ist; Fig. 15 ist eine horizontale, Fig. 16 eine verticale Ansicht; in diesen Figuren bedeutet:

A Achse des Tendergestelles;

B Achse des Maschinengestelles;

C Blindachse.

Um die Grösse der Verschiebung der einzelnen Bestandtheile der Kuppelung zu berechnen, wollen wir folgende Bezeichnung annehmen:

Δ Entfernung des Drehpunktes o der Gestelle von der Kuppelachse A ;

Δ' Entfernung des Drehpunktes o von der Triebachse B ;

D Radstand des Tendergestelles;

D' äusserster Radstand des Maschinengestelles;

φ Verstellungswinkel beider Gestelle;

E Entfernung des Frame-Mittels von der Längsachse des Maschinengestelles, oder Entfernung zwischen dem Mittel-

m des untern Lagers des senkrechten Trägers der Blindachse und der Längsachse des Tenders;

F Länge der Verbindungs- oder Leitstange kh zwischen dem Lager der Triebachse B und dem Lager der Blindachse, vom Verbindungsbolzen zum Verbindungsbolzen gemessen;

K Länge der schief liegenden Kuppelstange cb , zwischen der Triebachse B und der Blindachse;

L Länge der senkrechten Kuppelstange ac zwischen der Blindachse und der Radachse A ;

M Entfernung des Kurbelzapfens der schief liegenden Kuppelstange $c'b$ von der Längsachse des Maschinengestelles;

N Entfernung des Kurbelzapfens der Kurbel auf der Blindachse gegen die Längsachse des Tendergestelles;

$2l$ Grösse des Kolbenhubes, gleich der doppelten Kurbellänge;

R Krümmungshalbmesser der Bahn;

δ Geleiserweiterung;

Fig. 15.

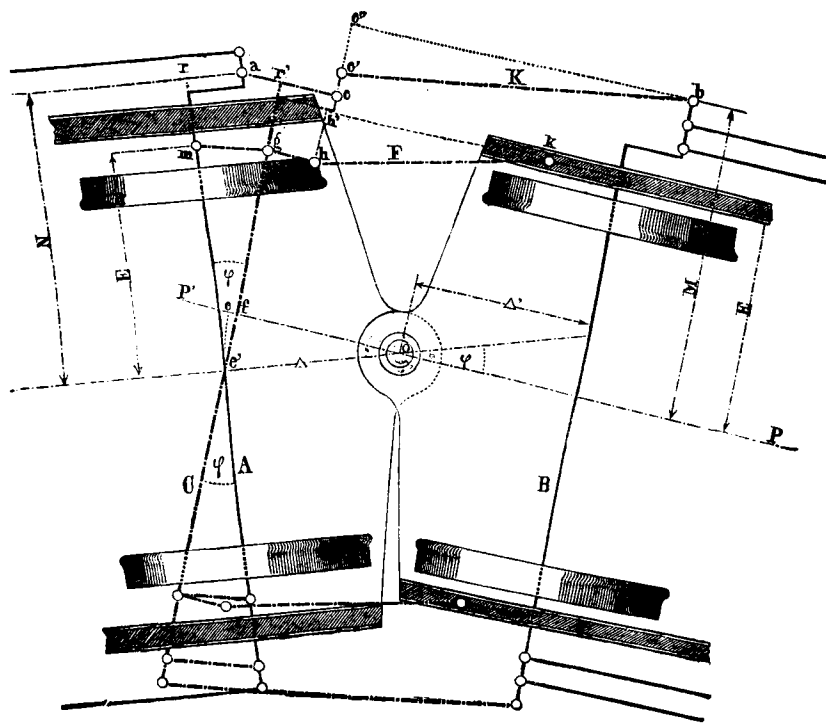
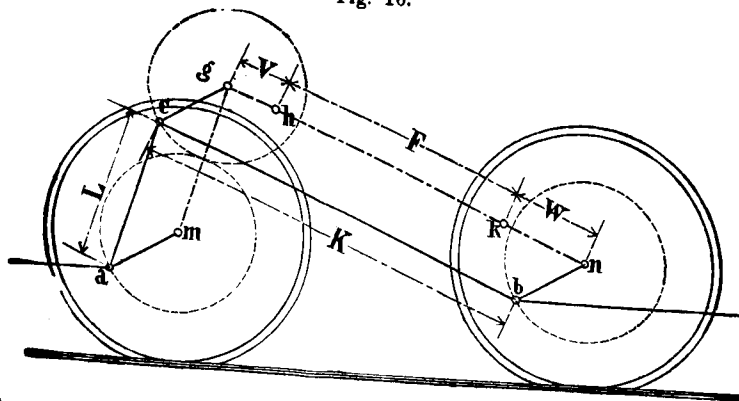


Fig. 16.



seitlicher Spielraum zwischen den Tyres und den Schienen in der geraden Bahn.

33. Bei der Verdrehung der beiden Gestelle um den Winkel φ rückt der Mittelpunkt der Achse A mit der Längsachse des Tendergestelles von e nach e' . Nach der früher beschriebenen Befestigung der Blindachse an dem Tendergestelle rückt auch der Mittelpunkt der Blindachse, dessen horizontale Projection mit der der Kuppelachse zusammenfällt, von e nach e' ; allein wegen der steifen Verbindungs- oder Leitstange kh zwischen der Blindachse und der Triebachse, bleibt die Blindachse zur Triebachse des Maschinengestelles parallel. Die Blindachse macht daher gegen die Kuppelachse um den Mittelpunkt e' eine drehende Bewegung um den Winkel φ ; gegen die Triebachse des Maschinengestelles bleibt sie parallel, verschiebt sich aber gegen die Längsachse des Maschinen-

gestelles $P'P$ seitlich um die Grösse $e'f$.

Bei dieser seitlichen Verschiebung der Blindachse gegen die Maschinenachse werden auch die Verbindungspunkte der Leitstangen und Kuppelstangen der Maschinenachse mit der Blind-

achse um die Grösse $e'f$ parallel zur Maschinenachse verschoben.

Durch diese Verschiebung aber verkürzt sich in Folge der schiefen Stellung der Leitstangen die Entfernung der Blindachse von der Maschinenachse.

Anderseits wird durch die schiefe Stellung, welche dabei die schiefen Kuppelstangen der Maschinenachse gegen die Längsachse des Maschinengestelles einnehmen, ihre wirksame Länge, in der Richtung der Längsachse des Maschinengestelles gerechnet, vermindert, d. h. wenn die Blindachse sich gegen die Maschinenachse, parallel zu letzterer, seitlich verschieben würde, ohne sich gleichzeitig der Maschinenachse näher zu stellen, dann würden die schiefen Kuppelstangen des Maschinengestelles zu kurz sein.

Beträgt die Verkürzung der schiefen Kuppelstangen, welche durch ihre seitliche Verschiebung entsteht, ebenso viel, als das Näherrücken der Blindachse an die Maschinenachse, so ist beides unschädlich, und die Kuppelstange hat bezüglich der neuen Lage der Blindachse die richtige Länge. Ist aber die Differenz der wirksamen Kuppelstangenlänge vor und nach der Drehung nicht gleich der Differenz der Entfernungen zwischen der Blind- und der Maschinenachse vor und nach der Drehung, so entsteht ein Fehler, indem man eine Kuppelstange erhält, welche kürzer oder länger ist, als die Entfernung der zu kuppelnden Achsen. Wir wollen daher die Verkürzung der Entfernung zwischen Blind- und Maschinenachse, und die Verkürzung der wirksamen Kuppellänge berechnen.

Aus Fig. 15 ergibt sich:

Die seitliche Verschiebung der Blindachse parallel zur Maschinenachse, mag man dieselbe aus $e'of$ oder hkh' oder $c'bc''$ berechnen, wird ausgedrückt durch:

$$\Delta \sin \varphi \quad \dots \quad (1)$$

Wie bei der Beschreibung der Kupplungsvorrichtung gezeigt wurde, sitzt die Leitstange zwischen Maschinen- und Blindachse nicht direct auf diesen Wellen, sondern es ist eine Stange $hk = F$ an die beiden Lager dieser Wellen befestigt. Die Verkürzung der Entfernung der Blind- und Maschinenachse ist also nahezu gleich der aus der Verschiebung dieser Stange resultirenden Verkürzung ihrer Befestigungspunkte, immer in der Richtung senkrecht auf die Achse der Maschinenwelle gemessen.

Die Länge der Kuppelstange in der Richtung senkrecht auf die Maschinenachse gemessen wird daher:

$$kh' = \sqrt{k^2 h^2 - h^2 h'^2} = \sqrt{F^2 - (\Delta \sin \varphi)^2},$$

daher die Verminderung der Entfernung zwischen der Maschinen- und Blindachse:

$$kh - kh' = F - \sqrt{F^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi} \quad \dots \quad (2)$$

wobei ebenso wie im folgenden nicht die Projectionen, sondern die wirklichen Längen im Raume gemessen verstanden sind.

Die Verkürzung der schiefen Kuppelstange zwischen der Maschine und Blindachse ergibt sich nun unmittelbar aus Fig. 16.

$$bc' - bc'' = \sqrt{b^2 c'^2 - c'^2 c''^2}$$

und mit Berücksichtigung des Werthes (1) ist:

$$bc' - bc'' = K - \sqrt{K^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi} \quad \dots \quad (3)$$

Die Differenz der Verkürzung der Entfernung der Blindachse von der Maschinenachse einerseits und der Verkürzung der schiefstehenden Kuppelstange zwischen der Maschinen- und Blindachse andererseits ist die Differenz der Werthe von Form. (2) und (3), daher gleich:

$$F - K - \sqrt{F^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi} + \sqrt{K^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi} \quad \dots \quad (4)$$

34. Um die Werthe aufzustellen, welche für die Beurtheilung der Arbeit der vertical stehenden Kuppelstangen zwischen der Kuppelachse des Tendergestelles und der Blindachse dienen können, müssen wir erinnern, dass beim Verschieben der beiden Gestelle um den Winkel φ die Blindachse keine Verschiebung parallel zur Kuppelachse, wie früher gegen die Maschinenachse erleidet, dagegen aber vermöge der Leitstangen, welche sie parallel zur Maschinenachse halten, gegen die Kuppelachse so gedreht wird, dass die horizontalen Projectionen beider horizontal bleibender Achsen — der Kuppel- und Blindachse — den Winkel φ einschliessen.

Wird im Mittelpunkte m (Fig. 15) des untern Lagers des Trägers der Blindachse eine Senkrechte errichtet und von dem Mittelpunkte g des oberen Lagers in einer verticalen Ebene mg eine Horizontale gezogen, so bilden diese beiden Linien mit der Achse des Trägers mg ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypotenuse L ist; die horizontale Cathete ist $2E \sin \frac{1}{2} \varphi$ oder da φ nur klein ist, auch $E \sin \varphi$, die verticale Cathete ist daher gleich:

$$\sqrt{L^2 - E^2 \sin^2 \varphi} \quad \dots \quad (5)$$

Dieser Ausdruck ist die Entfernung der beiden horizontalen Ebenen, welche man durch die beiden horizontal liegenden Achsen der Blind- und Tenderachse legen kann, es ist diess daher auch die Entfernung der beiden Achsen in der Projection des Mittelpunktes e' gemessen. Wenn man sich von diesem Punkt entfernt, wird die Entfernung der beiden Achsen von einander grösser; sie ist zwischen m und g gleich L .

Es ist leicht, die Entfernung der beiden Mittelpunkte rr' der Kurbelkreise der Blind- und Tenderachse zu bestimmen. Man kann nämlich über die Linie rr' im Raume, als Hypotenuse; so wie wir es über die Linie mg gethan haben, ein rechtwinkliges Dreieck bilden; nennen wir die Hypotenuse $rr' = L'$, berücksichtigt man, dass die verticale Kathete sich nicht geändert hat und den obigen Werth $\sqrt{L^2 - E^2 \sin^2 \varphi}$ hat, so findet man die gesuchte Länge der Hypotenuse:

$$L' = \sqrt{L^2 + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi} \quad \dots \quad (6)$$

Der Unterschied zwischen der Entfernung der Mittelpunkte rr' der beiden Kurbelkreise und der Länge der Kuppelstange ist daher:

$$L' - L = \sqrt{L^2 + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi} - L \quad \dots \quad (7)$$

35. Wenn die Ebenen der beiden Kurbelkreise von der Blindachse und der Kuppelachse zu einander parallel liegen würden, so müsste die Kuppelstange während der ganzen Umdrehung gleich lang und gleich L' sein.

Die Ebenen der beiden Kurbelkreise liegen vertical und schliessen mit einander den Winkel φ ein; aus diesem Grunde werden bei der Umdrehung der Kurbeln die Entfernungen der

Kurbelzapfen nicht gleich bleiben, sondern variiren. Die beiden Kurbeln bilden in einem gegebenen Momente mit einer Horizontalebene den gleichen Winkel α und ihre horizontalen Projectionen sind untereinander gleich gross und gleich $l \cos \alpha$.

Werden in den beiden Kurbelkreisen für einen beliebigen Umdrehungswinkel α die Mittelpunkte der Kurbelzapfen auf die horizontalen Durchmesser der Kurbelkreise projectirt, so sind diese verticalen projectirenden Linien, d. i. die Entfernungen der Kurbelzapfen von den horizontalen Durchmessern untereinander parallel und gleich gross; werden daher die Endpunkte dieser Linien mit einander verbunden, d. h. die Mittelpunkte der Kurbelzapfen miteinander, und die Projectionen derselben auf den horizontalen Durchmesser miteinander, so erhält man wieder zwei Linien, welche untereinander parallel und gleich gross sind.

Um daher die Längen der Kupplungsstange für einen beliebigen Winkel α zu erhalten, genügt es, die Entfernung ihrer Projectionen auf die horizontalen Durchmesser ihrer Kurbelkreise zu bestimmen.

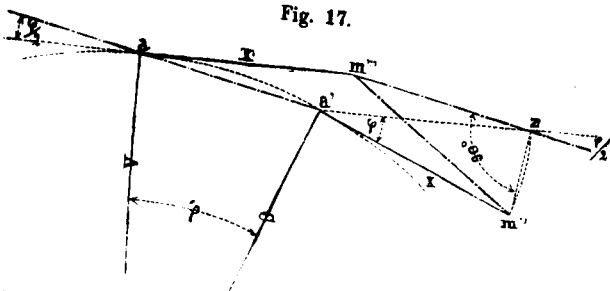


Fig. 17.

Es seien daher Fig. 17 A und C die Achsen der Tender und der Blindwelle; $a m'' = a' m'' = l \cos \alpha$ die horizontalen Projectionen der Kurbeln, so haben wir die Länge $m'' m'''$ zu bestimmen, welche wir y nennen wollen. Die verticalen Ebenen der Kurbelkreise projectiren sich auf eine horizontale Ebene in $a m''$ und $a' m''$ und bilden zusammen einen Winkel φ , welcher ersichtlich wird, indem man $a' z$ parallel zu $a m''$ zieht. Nimmt man $a' z = a m''$, so ist die Linie $m'' z$ im Raume gleich der Entfernung aa' , d. i. L' , und aus dem im Raume liegenden Dreiecke $m'' m''' z$ lässt sich die gesuchte Länge $m'' m'''$ oder y bestimmen.

Betrachtet man für einen Augenblick alle Linien der Fig. 17 als in derselben horizontalen Ebene liegend, d. h. als eine horizontale Projection, so folgt, weil der Winkel $m'' z a' = m'' z a a' = \frac{1}{2} \varphi$, und der Winkel $m'' z a' = \frac{1}{2} (180 - \varphi) = 90 - \frac{1}{2} \varphi$ ist, dass der Winkel $m'' z m'''$ ein Rechter sei. — Die Linie $m'' z$ liegt aber im Raume horizontal, steht daher auch im Raume senkrecht auf der Linie $m''' z$, und ist somit das Dreieck $m'' m''' z$ auch im Raume ein rechtwinkeliges.

Es ist daher:

$$m'' m''' = \sqrt{m'' z^2 + m''' z^2},$$

und da $m'' z = 2 l \cos \alpha \sin \frac{1}{2} \varphi = l \cos \alpha \sin \varphi$ ist, erhält man:

$$y = \sqrt{L'^2 + l^2 \cos^2 \alpha \sin^2 \varphi} \quad (8)$$

Da in diesem Ausdruck der Winkel α variabel ist, so ist auch die nöthige Länge der Kuppelstange während der Umdrehung der Kurbel variabel.

Der kleinste Werth von y ist für $\alpha = 90^\circ$ oder $\alpha = 270^\circ$, weil $\cos 90^\circ = \cos 270^\circ = 0$ ist, daher

$$y = L', \quad (9)$$

d. h. bei der verticalen Stellung der Kurbeln ist die Kuppelstangen-Länge gleich der Entfernung der Mittelpunkte der Kurbelkreise.

Der grösste Werth von y , welchen wir mit L'' bezeichnen wollen, ist für den grössten Werth von $\cos \alpha^2$ also für $\alpha = 0$ und $\alpha = 180$, d. h. bei der horizontalen Stellung der Kurbeln findet die grösste Entfernung der Kurbelzapfen von einander statt, und es ist für das Maximum:

$$L'' = \sqrt{L'^2 + l^2 \sin^2 \varphi} \quad (10)$$

36. Die beiden Kurbeln, welche an den Enden einer Achse, der Blind- oder Kuppelachse, sitzen, stehen zu einander unter einem Winkel von 90 Graden.

Nimmt man den Werth von $y = \sqrt{L'^2 + l^2 \cos^2 \alpha \sin^2 \varphi}$ für die eine Kurbel, so erhält man den Werth y' für die andere Kurbel, wenn berücksichtigt wird, dass $\cos (90^\circ + \alpha)^2 = \sin^2 \alpha$ ist,

$$y' = \sqrt{L'^2 + l^2 \sin^2 \alpha \sin^2 \varphi}$$

Die Differenz der Längen der beiden Kuppelstangen ist daher:

$$y - y' = \sqrt{L'^2 + l^2 \sin^2 \varphi \cos^2 \alpha} - \sqrt{L'^2 + l^2 \sin^2 \varphi \sin^2 \alpha}.$$

Wie man sieht, wird diese Differenz ein Maximum für $\alpha = 0$ und $\alpha = 180^\circ$, wo $\sin \alpha = 0$ wird, und

$$y - y' = \sqrt{L'^2 + l^2 \sin^2 \varphi} - L' \quad (11)$$

Ein Minimum findet statt, wie aus der Betrachtung des Ausdrucks leicht ersichtlich ist, für:

$\cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha$, also für $\alpha = \pm 45^\circ$ und $\alpha = \pm 135^\circ$, für welchen Werth:

$$y - y' = 0 \quad (12)$$

37. Alle oben bestimmten Werthe sind von dem Winkel φ abhängig, welchen wir nun bestimmen wollen.

Es sei in Fig. 18

b der Mittelpunkt des Maschinengestelles;

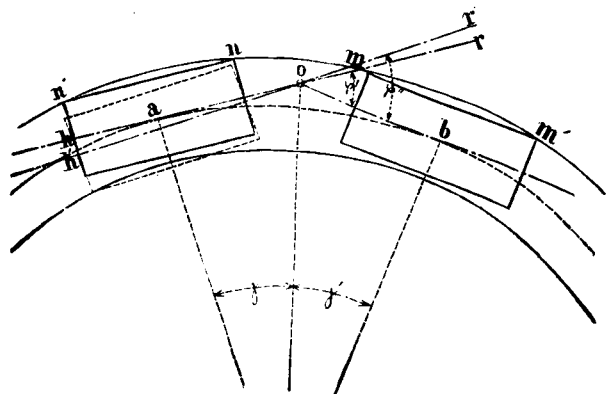
a der Mittelpunkt des Tendergestelles, welche beiden Gestelle in o verbunden sind;

mm' die äusseren Räder des Maschinengestelles;

nn' die äusseren Räder des Tendergestelles;

γ und γ' die Centriwinkel, welche den Längen ao und bo entsprechen.

Fig. 18.



Im normalen Gange der Locomotive, und wenn der nächste Wagen an dem Tender auf dieselbe Weise mit diesem gekup-

pelt ist, wie der Tender mit der Maschine, werden die Räder mm' , nn' mit ihren Spurkränzen an dem äussern Schienenstrange anliegen, und in diesem Falle wird der Drehungswinkel der Gestelle, welchen wir φ' nennen wollen, gleich dem Mittelpunctswinkel $\gamma + \gamma'$ des Bogens ab

$$\varphi' = \gamma + \gamma'.$$

Nachdem die Winkel γ und γ' nur sehr klein sind, so kann man statt der Bogen die Tangenten setzen, wodurch man bei Einführung der Bezeichnung von Nr. 32 erhält:

$$\varphi' = \frac{oa}{R} + \frac{ob}{R} = \frac{\frac{1}{2}D + \Delta}{R} + \frac{\frac{1}{2}D' + \Delta'}{R},$$

oder da bei der Locomotive Steierdorf

$$D = D' \text{ und } \Delta = \Delta' \text{ ist:}$$

$$\varphi' = \frac{D + 2\Delta}{R}. \quad (13)$$

Zeitweise oder immer wenn der Tender der Locomotive mit dem zu befördernden Zug mittelst gewöhnlicher Zugketten verbunden ist, wird sich das am äusseren Schienenstrange laufende hintere Rad des Tenders von dem äusseren Schienenstrange abziehen, und das Rad n' nach n'' sich so weit verschieben, als es die Geleiserweiterung δ , und das Spiel in den Tyres ε gestattet.

Es wird daher um den Drehungspunct o zu der früheren Drehung um den Winkel φ' noch eine Drehung um den Winkel hoh' kommen, und dieser Winkel ist:

$$hoh' = \frac{hh'}{ho} = \frac{\delta + \varepsilon}{D + \Delta}.$$

Die Drehung der beiden Gestelle ist daher in diesem Falle:

$$\varphi'' = \varphi' + hoh' = \frac{D + 2\Delta}{R} + \frac{\delta + \varepsilon}{D + \Delta}. \quad (14)$$

Dieser Werth von φ'' ist der grösste, welcher während der normalen Arbeit der Maschine möglich ist. Aus dem berechneten Werthe nach Formel (13) und (14) erhält man die Winkel φ' und φ'' in Graden ausgedrückt, indem man sie mit $\frac{180}{\pi} = \frac{180}{3,141}$ multiplicirt.

38. Wir sind nun im Stande, die numerischen Werthe der vorhergehend allgemein bestimmten Ausdrücke zu berechnen, bei welchen wir folgende Abmessungen an der Locomotive „Steierdorf“ einführen:

Radstand des Tendergestelles oder der Radstand des Maschinengestelles	$D = D' = 7' 0'' 0'''$
Entfernung des Drehbolzens der beiden Gestelle von der Achse des Tender- und Maschinengestelles	$\Delta = \Delta' = 2' 3'' 6'''$
Hub des Dampfkolbens	$2l = 2' 0'' 0'''$
Entfernung des Frame-Mittels des Maschinengestelles, gleich der Entfernung des Mittels der Führung der Blindachse von der Längsachse des Maschinengestelles	$E = 2' 10'' 3'''$
Länge der Verbindungs- oder Leit-	

stange vom Verbindungsbolzen zum Verbindungsbolzen gemessen

$$F = 3' 4'' 0'''$$

Länge der schiefstehenden Kuppelstange

$$K = 5' 0'' 0'''$$

Länge der senkrechten Kuppelstange

$$L = 2' 0'' 0'''$$

Entfernung des Kurbelzapfens der schiefstehenden Kuppelstange von der Längsachse des Maschinengestelles

$$M = 4' 0' 0'''$$

Entfernung des Kurbelzapfens der Kurbel auf der Blindachse von der Längsachse des Maschinengestelles

$$N = 3' 9'' 3'''$$

Krümmungshalbmesser der schärfsten Bogen der Bahn

$$R = 360' 0'' 0'''$$

Geleiserweiterung in diesen Bogen

$$\delta = 0' 1'' 2,4'''$$

Spiel der Räder zwischen den Schienen auf gerader Bahn

$$\varepsilon = 0' 0'' 6'''$$

Mit diesen Werthen berechnet sich für die Bahnkrümmung von 60° Halbmesser:

$$\text{nach Formel (13) } \varphi' = 1^\circ 51'$$

$$\text{„ „ (14) } \varphi'' = 2^\circ 43'.$$

39. Nachstehende Tabelle (S. 170) gibt die für den Krümmungshalbmesser von 360' und die Winkel φ' und φ'' berechneten Werthe der oben aufgestellten Functionen.

40. Die (1) berechnete Seiten-Verschiebung hat auf das Spiel der Kuppel-Vorrichtung keinen weitem Einfluss, als dass sie die Anbringung von Kugelzapfen nöthig macht.

Die Verminderung der Entfernung zwischen der Blind- und Maschinenachse (2), und die Verkürzung der wirksamen Länge der schiefstehenden Kuppelstange (3), sollen bei einer mathematischen Genauigkeit der Kuppelvorrichtung einander gleich sein; dies ist nicht der Fall, die Differenz der Werthe von 2 und 3 beträgt nach Form. 4 bei normalem Gange der Maschine 0,0031 Zoll oder 0,01 Linien und bei der grössten Verdrehung 0,0067 Zoll oder 0,08 Linien.

Nachdem sich diese Differenz auf 3 Lager und 2 Bolzen vertheilt, so kann sie keinen nachtheiligen Einfluss auf die Arbeit der Maschine üben.

Die Betrachtung der Form. 4 zeigt übrigens, dass die mathematische Genauigkeit erreicht wird, wenn $K = F$ ist, d. h. wenn die Länge der Leitstange gleich der Länge der Kuppelstange gemacht wird.

Diese Bedingung lässt sich erzielen, erfordert aber eine weniger einfache Anordnung in der Befestigung der Leitstange; die Differenz ist aber zu gering, um eine minder einfache Construction zu rechtfertigen.

Die Formeln 6, 7, 9, 10, 11, 12, und die nach denselben berechneten Werthe zeigen, dass bei Befahren von Bogen in der Kupplung der Blindachse mit der Tenderachse durch die zugehörigen Kuppelstangen ein zweifacher Fehler entsteht, erstens die Entfernung der Mittelpuncte der beiden Kurbelkreise wird nach Form. 6 grösser, als die Länge der Kuppelstange, und ihre Differenz beträgt nach Form. 7:

Nr. der Formel	Formel zur Berechnung des Werthes	Bezeichnung des gerechneten Werthes	Zahlenwerthe für den Krümmungshalbmesser = 60°	
			für die gün- stigste Stellung der Gestelle $\varphi' = 1^\circ 51'$	für die grösste Drehung der Gestelle $\varphi'' = 2^\circ 43'$
			in Wiener Zoll	
1	$\Delta \sin \varphi$	Die seitliche Verschiebung der Blindachse in der Richtung parallel zur Maschinenachse		
2	$F - \sqrt{F^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi}$	Die Verminderung der Entfernung zwischen der Maschinenachse und der Blindachse	0,8878	1,80342
3	$K - \sqrt{K^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi}$	Die Verkürzung der schief liegenden Kuppelstange zwischen der Maschinen- und Blindachse, in senkrechter Richtung auf die Maschinenachse gemessen . . .	0,0098	0,0212
4	$F - K - \sqrt{F^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi} + \sqrt{K^2 - \Delta^2 \sin^2 \varphi}$	Die Differenz zwischen der Verkürzung der Entfernung der Blindachse von der Maschinenachse Form. 2 und der Verkürzung der schiefen Kuppelstangen zwischen der Maschinen- und Blindachse (Form. 3)	0,0066	0,0141
5	$\sqrt{L^2 - E^2 \sin^2 \varphi}$	Die kleinste Entfernung der Blindachse von der Kuppelachse, welche vor der Drehung $24'$ beträgt, ist nach der Drehung	0,0032	0,0071
6	$\sqrt{L^2 + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi}$	Die Entfernung der Mittelpunkte der Kurbelkreise an der Blindachse und Kuppelachse	23,9745	23,9450
7	$\sqrt{L^2 + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi} - L$	Die Differenz zwischen der Entfernung der Mittelpunkte der Kurbelkreise und der Länge L der senkrechten Kuppelstangen	24,0190	24,0409
9	$y = L'$	Die kleinste Entfernung der Kurbelzapfen der Blind- und Kuppelachsen bei verticaler Stellung der Kurbeln, welche gleich ist der Entfernung der Mittelpunkte der Kurbelkreise	0,0190	0,0409
10	$\sqrt{L'^2 + E^2 \sin^2 \varphi}$	Die grösste Entfernung der Kurbelzapfen der Kurbeln von den Blind- und Kuppelwellen; sie findet bei horizontaler Stellung der Kurbeln statt, und ihre Länge ist	24,0190	24,0409
11	$\sqrt{L'^2 + E^2 \sin^2 \varphi} - L'$	Die grösste Differenz zwischen den Entfernungen der Kurbelzapfen von der Blind- und Kuppelachse an beiden Seiten der Locomotive; sie findet statt, wenn die eine Kurbel horizontal und die andere vertical steht, und beträgt . . .	24,0221	24,0476
12	$y - y' = 0$	In den Mittelstellungen der Kurbeln, wenn sie mit der Horizontalen den Winkel in 45° einschliessen, sind die Kuppelstangen-Längen auf beiden Seiten einander gleich, daher die Differenz der Längen	0,0031	0,0067
			0	0

bei günstigem Gange der Locomotive 0,019 Zoll oder 0,23 Linien,

bei grösster Verdrehung der Gestelle 0,0409 Zoll oder 0,49 Linien.

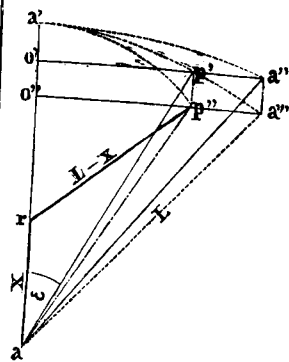
Diese Differenzen bleiben während der Umdrehung der Kurbeln constant; zweitens ändert sich die Entfernung der Kurbelzapfen von einander während der Umdrehung der Kurbeln, sie ist am kleinsten bei verticaler Stellung der Kurbeln, am grössten bei horizontaler Stellung, und die grösste Differenz dieser Entfernungen ist nach Form. 11 für normalen Gang 0,0031 Zoll oder 0,04 Linien und bei der grössten Verdrehung der Gestelle 0,0067 Zoll oder 0,08 Linien.

Die Länge der Kuppelstangen sollte sich daher ändern, und zwar einmal constant um 0,23 Linien respective 0,49 Linien grösser werden, zweitens während jeder Umdrehung um einen Quadranten um die Grösse 0,04 Linien respective 0,08 Linien abwechselnd zu- oder abnehmen.

Die grösstmögliche Differenz zwischen der nöthigen und wirklichen Länge der Kuppelstangen ist die Summe beider obigen Werthe, und beträgt 0,27 Linien resp. 0,57 Linien.

41. Die Veränderlichkeit der nöthigen Länge der Kuppelstange während der Rotation ist durch das Princip der Kuppelungs-Vorrichtung bedingt, und lässt sich nicht wegbringen; diese grösstmögliche Differenz von 0,08 Linien aber ist so gering, dass sie für die Praxis als nicht bestehend angesehen werden kann.

Fig. 19.



42. Die Differenz zwischen der Entfernung der Mittelpunkte der Kurbelkreise und der wirklichen Länge der Kurbelstangen, welche für jeden Werth von φ während der Umdrehung unveränderlich wird, ist hingegen bloss die Folge einer unvollkommenen Ausführung.

Diese Differenz würde Null sein, wenn man den Träger der Blindachse in den Mittelpunkten der Kurbelkreise anbringen könnte; denn wie aus Form. 6 ersichtlich, wird

für $N = E$ die Länge $L' = L$.

43. Diese Bedingung practisch zu erfüllen, erscheint nicht thunlich, man kann jedoch durch andere Mittel den schädlichen Einfluss fast ganz beseitigen.

Betrachten wir (Fig. 19) die Verstellung des Trägers der Blindachse, welchen wir durch seine Längsachse darstellen; aa' wäre eine verticale Stellung, und ap' seine geneigte dem Winkel φ entsprechende Lage.

In der geraden Bahn fällt die Projection der Blindachse nach a' , in der Curve, welche dem Winkel φ entspricht, wird ihre Projection auf eine verticale Ebene: $o'p'a''$, dabei ist a'' der Mittelpunkt ihres Kurbelkreises; a ist sowohl in gerader wie in krummer Bahn die Projection der Tenderachse,

und daher auch die Projection des Mittelpunctes ihres Kurbelkreises.

Die Entfernung der Mittelpuncte der Kurbelkreise ist in einer Bahncurve oa'' und in der geraden Bahn oa' , und aus der Fig. 19 ist ersichtlich, dass dieser Unterschied zwischen den beiden Längen, wie wir es bereits früher bemerkten, von der Entfernung des Mittelpunctes a'' des Kurbelkreises von dem Kupplungspuncte p' des Trägers der Blindachse herrühre; die Figur zeigt aber auch, dass man die bezeichneten Fehler durch eine entsprechende Hebung des Drehungspunctes des Trägers beseitigen könnte.

Nehmen wir an, dass r der in einer Entfernung gleich x von a befindliche richtige Drehungspunct sei, bei welchem in der Krümmung der oscillirende Träger den zugehörigen Winkel ω beschrieben hat, so wird der Träger die Stellung rp'' annehmen, die Puncte p' und a'' werden nun sich senken und nach p'' und a''' kommen, und die neue Lage der Blindwelle wird in die Horizontale $o''p''a'''$ fallen. Man erhält $rp'' = L - x$ und ist x richtig gewählt worden, so muss aa''' gleich L sein; die Längen $o''p''$ und $o''a'''$ haben den früher bestimmten Werth von $o'p'$ und $o'a''$ und es ist:

$$o'p' = o''p'' = E \sin \varphi \text{ (siehe Berechnung Form. 5)}$$

$$o'a'' = o''a''' = N \sin \varphi \text{ (siehe Berechnung Form. 7)}$$

und soll $aa''' = L$ sein, so folgt aus der Figur:

$$ao'' = \sqrt{L^2 - N^2 \sin^2 \varphi} \quad (15)$$

$$ro'' = ao'' - x = \sqrt{L^2 - N^2 \sin^2 \varphi} - x.$$

Mit diesen Werthen findet man aus dem rechtwinkligen Dreiecke $ro''p''$ den Werth von x ,

$$x = \frac{(N^2 - E^2) \sin^2 \varphi}{2(L - \sqrt{L^2 - N^2 \sin^2 \varphi})} \quad (16)$$

Wie man sieht, wird für $N = E$ der Werth von $x = 0$. Diese Bedingung wird nicht erfüllt, und nachdem x vom Winkel φ abhängt, so ist es mathematisch unmöglich, einen solchen constanten Werth von x anzunehmen, dass die Entfernung aa''' für alle möglichen Werthe von φ , von der geraden Bahn bis zur schärfsten Curve derselben immer mathematisch genau gleich gross bleibe. Nachdem aber der grösstmögliche Winkel φ immer nur klein ist, so ist es wahrscheinlich, dass bei einer bestimmten unveränderlichen Grösse von x eine sehr geringe Aenderung in der Länge aa''' stattfinden wird.

Um diess beurtheilen zu können, wollen wir diese Länge y nennen und sie bestimmen. Aus den bekannten Werthen der beiden rechtwinkligen Dreiecke $ro''p''$ und $ao''a'''$ lässt sich leicht ableiten:

$$y^2 = L^2 + 2x^2 - 2Lx + 2x\sqrt{(L-x)^2 - E^2 \sin^2 \varphi} + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi. \quad (17)$$

44. Suchen wir nun die Bestimmung eines entsprechenden Werthes von x , welcher, da φ immer nur klein ist, nach Form. (16) auch immer einen reellen Werth hat.

Der Winkel φ variirt nur innerhalb der geringen Grenzen von ± 2 bis 3 Grade um den mittleren Werth von $\varphi = 0$.

Sucht man den Werth von x für $\varphi = 0$, so wird aus Form. (16) $x = \frac{0}{0}$ unbestimmt.

Sucht man aber den wirklichen Werth von x für $\varphi = 0$ mittelst des ersten Differenzial-Quotienten, so findet man:

$$x = \frac{(N^2 - E^2)L}{N^2} \quad (18)$$

Dieser Werth von x ist der Grenzwert und zugleich ein Maximum für $\varphi = 0$.

Wird nun dieser Werth von x in Form. (17) eingeführt, so ist:

$$y^2 = L^2 - 2(N^2 - E^2) \frac{L^2 E^2}{N^4} + 2(N^2 - E^2) \frac{LE}{N^2} \sqrt{\frac{L^2 E^2}{N^4} - \sin^2 \varphi} + (N^2 - E^2) \sin^2 \varphi. \quad (19)$$

Dieser Werth von y hat sein Maximum für $\varphi = 0$, es wird daher bei der Zunahme von φ die Entfernung der Mittelpuncte der Kurbelkreise abnehmen. Es entsteht daher ein Fehler, entgegengesetzt von jenem der bestehenden Anordnung, welchen wir unter Form. (6) und (7) anführten; allein dieser Fehler ist nur äusserst gering, wie die folgende Berechnung des numerischen Werthes zeigt; sein Maximum entspricht dem grössten Werthe von φ . Sucht man daher mit den numerischen Werthen von Nr. 38 die Entfernung y für den grösstmöglichen Werth von $\varphi = 2^\circ 43'$, so findet man die grösstmögliche Differenz zwischen der Entfernung der Mittelpuncte der Kurbelkreise und der Länge der Kuppelstangen.

Aus Form. (18) berechnet sich:

$$x = 0,854186,$$

wofür wir den runden Werth von $10'' 3''' = 0,85416$ nehmen wollen.

Für ein solches Gelenksstück von der Länge $10'' 3'''$ findet man aus der Form. (19)

$$\text{für } \varphi = 2^\circ 43' \\ y = 1,999987 \text{ Fuss.}$$

Die grösstmögliche Differenz ist daher

$L - y = 2 - 1,999987 = 0,000013$ Fuss oder 0,0018 Linien; eine so geringe Grösse, dass sie für unsern Fall als nicht vorhanden betrachtet werden kann.

Die Untersuchung hat daher gezeigt, dass, wenn man den senkrecht stehenden Träger der Blindwelle mit einem Gelenksstücke von $10'' 3'''$ Länge versieht, bei Bahnbögen von 60° Halbmesser die Entfernung der Mittelpuncte der beiden Kurbelkreise der Blindwelle und Kuppelwelle nach der Drehung der Gestelle fast so gross bleibt, wie vor der Drehung, und die unter Form. (7) berechnete Fehlerdifferenz entfällt fast ganz.

45. Die practische Ausführung des Gelenksstückes bietet keine Schwierigkeit, und dürfte noch den Vortheil haben, dass das Kugellager auf der Tenderachse in ein cylindrisches verwandelt werden kann, und statt einem Kugellager nur ein Kugelbolzen nöthig wird, um welchen nicht eine rotirende Bewegung, sondern bloss eine zeitweise oscillirende stattfindet; andererseits bedingt es aber das Hinzufügen eines Bestandtheiles, was, so lange es möglich ist, immer vermieden werden soll.

Sollte uns die Erfahrung zeigen, dass der nach Form. (7) bestimmte Fehler auf die Arbeit der Kuppelungs-Vorrichtung einen nachtheiligen Einfluss ausübt, so wird es leicht sein, auch nachträglich das Gelenksstück anzubringen.

46. Wir fassen nun das Resultat der Untersuchung des Verhaltens der Kuppelungsvorrichtung in den Bahncurven, wie folgt, zusammen:

a) Bei einer Verdrehung der Gestelle in einem Bogen der Bahn erhalten die Verbindungsstücke und Kuppelstangen der Kupplungsvorrichtung eine gegen ihre ursprüngliche Lage schiefe Stellung, welche keinen weitem Einfluss auf die Thätigkeit der Kuppelvorrichtung ausübt, als dass sie die Anwendung von Kugellagern oder Kugelbolzen bedingt.

b) Die Kuppelungsvorrichtung lässt sich so ausführen, dass bei ihrem Spiele in den Bahnbogen alle Längen der Verbindungs- und Kuppelstangen in Bezug auf die zu verbindenden Punkte einer mathematischen Genauigkeit entsprechen, mit Ausnahme der stattfindenden Verlängerung und Verkürzung der Kuppelstangen zwischen der Blind- und Kuppelachse des Tenders während der Umdrehung der Kurbeln, welche aber für Krümmungen von 60° Halbmesser im Maximum nur 0,0067 Zoll oder 0,08 Linien beträgt, daher so gering ist, dass sie mit Rücksicht auf das unvermeidliche Spiel in den Kuppelpunkten und die Elasticität des Materials als nicht vorhanden betrachtet werden kann.

c) Bei der ausgeführten Kuppelvorrichtung der Locomotive Steierdorf kommen, ausser dem unter b angeführten unvermeidlichen Fehler, noch zwei Fehler vor, der eine, dass die Blindachse in der Bahncurve sich der Maschinenachse mehr nähert, als es die Verkürzung der schief liegenden Kuppelstangen zwischen der Trieb- und Blindachse erfordert. Die grösstmögliche Differenz ist 0,0067 Zoll oder 0,08 Linien, also so gering, dass sie vernachlässigt werden kann.

Der zweite Fehler ist die vergrösserte Entfernung der beiden Mittelpunkte der Kurbelkreise an der Blind- und Kuppelwelle in einer Bahncurve; dieser Fehler ist grösser, indem die grösstmögliche Differenz 0,0409 Zoll oder 0,49 Linien beträgt. Die Entfernung dieses Fehlers durch Anbringung eines Gelenkstückes an der senkrechten Verbindungsstange zwischen der Blind- und Kuppelachse wird der weitem Erprobung der Kuppelvorrichtung vorbehalten.

XI. Resultate der Probefahrten mit der Locomotive „Steierdorf.“

47. Die Steierdorfer Bahn ist noch nicht beendet, und es war zur Erprobung der Maschine keine Bahn mit ähnlichen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen vorhanden. Es wurde daher die Erprobung der Locomotive in Bezug ihrer Zugkraft auf der „Wiener Verbindungsbahn“, das ist auf jener Bahn, welche in Wien die Bahnhöfe der Ferdinands-Nordbahn und der Südbahn verbindet, vorgenommen, und für die Erprobung des Ganges der Locomotive in scharfen Curven, wurde in der Nähe des Wiener Bahnhofes der Wien-Neu-Szönyer Bahn eine eigene Probefahrt in einem ganzen Kreise von 50° Halbmesser gelegt.

Es lag in der Absicht, mit der Locomotive auch auf der Semmeringbahn Probefahrten vorzunehmen, allein ihre Absendung zur Londoner Industrie-Ausstellung gestattete nicht diese Versuche, welche übrigens, da die Semmeringbahn bloss

Krümmungen von 100 Klafter Halbmesser hat, noch weniger maassgebend wären als jene, welche wir hier mittheilen.

Auf der Wiener Verbindungsbahn kommen auf der für die Probe benützten Strecke Steigungen von $\frac{1}{40}$ und $\frac{1}{50}$ so wie Krümmungen von 90 und 100 Klafter Halbmesser vor. Die zur Erprobung des Ganges der Locomotive in scharfen Curven gelegte Cirkelbahn bildet einen vollen Kreis von 50° Halbmesser mit Zufahrtsgeleisen von der currenten Bahn der Wien-Neu-Szönyer Linie, welche ebenfalls in Bogen von 50° Halbmesser gelegt sind, und in Verbindung mit der Cirkelbahn eine Drehscheibe zum Umdrehen der Locomotive ersetzen.

Das Geleise wurde aus alten 16 Pf. per laufenden Fuss wiegenden breitbasigen Schienen gelegt, und das natürliche Niveau des Terrains ergab kurze Steigungen von $\frac{1}{140}$ bis $\frac{1}{72}$.

Die Schienen wurden auf Schwellen von weichem Holze aufgelegt, erhielten an den Stossfugen eine Laschenverbindung und die üblichen Unterlagsplatten, und wurden mit den gewöhnlichen Schienennägeln befestigt. Die Geleisweite war in der Krümmung 4,642 Fuss, die Ueberhöhung des äussern Schienenstranges 0,169 Fuss.

Die Probefahrten auf der Wiener Verbindungsbahn, so wie jene auf der Cirkelbahn fanden in Gegenwart von Beamten der österreichisch-südlichen Staatsbahn-Gesellschaft statt; die Resultate derselben sind in folgendem vom General-Director dieser Bahn gezeichneten Protocolle niedergelegt.

Protocolle

aufgenommen aus Anlass der Erprobung der von der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in ihrer Maschinenfabrik für die Linie Oravicza-Steierdorf gebauten Locomotive „Steierdorf.“

„Diese zur Befahrung starker Steigungen und sehr scharfer Krümmungen erbauten Tender-Locomotive besitzt zwei mit einem Reibnagel verbundene Gestelle. Das Maschinengestell hat drei, das Tendergestell zwei Achsen; die Achsen jedes Gestells sind unter einander parallel und ihre äussere Entfernung ist in jedem Gestelle 7 Fuss. Alle Achsen eines Gestells sind untereinander auf die gewöhnliche Weise und von einem Gestelle zum anderen mittelst einer Blindachse derart gekuppelt, dass das ganze Gewicht der Locomotive, welches in vollem dienstfähigen Zustande 935 Zoll-Centner beträgt, als Adhäsionsgewicht wirkt.“

„Die Heizfläche ist 1250 □ Fuss, die Rostfläche 14 □ Fuss, die Dampfkolben haben $17\frac{1}{2}$ “ Durchmesser und 24“ Hub; der Durchmesser der Triebräder ist 3' 2“.“

„Am 26. Februar l. J. wurden mit dieser Locomotive in Wien auf der den Nord- und Südbahnhof verbindenden Bahnstrecke „Verbindungsbahn“, und zwar in der Strecke Hauptmuth-Südbahnhof, mit Bewilligung der General-Direction der k. k. priv. südl. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und unter Leitung derer Organe drei Probefahrten unternommen, welche die weiter unten folgenden Resultate ergaben.“

„Die bei der Probe durchfahrene Strecke hat vom Punkte der Abfahrt bei der Hauptmuth bis zum Stillstandspunkte am Südbahnhofe eine Länge von circa $2000^\circ = \frac{1}{5}$ österr. Meile. Die grössten Steigungen der Bahn sind $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{52}$ und $\frac{1}{54}$ und sie ersteigt eine Höhe von 16,68 Klafter.“

„Die stärksten Krümmungen haben 90° und 100° Radius.“

„Die Strecke mit $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{40}$ Steigung ist 699⁵ lang und liegt in einer Länge von 523⁴ in einem Bogen von 200° Radius; in der 139⁵ langen Strecke von $\frac{1}{100}$ Steigung liegt eine Ausweichbahn mit Contrabogen von 150° Radius.“

„Am Tage der Probe war die Witterung rau und trüb, die Temperatur unter 0° und herrschte ein ziemlich starker Nordwest-Wind, der die Züge von der Seite nahezu rechtwinklich traf; die Locomotive machte diese Fahrten unmittelbar nach Vollendung derselben, und waren diess ihre ersten Dienstfahrten.“

„Die Leistungen der Locomotive waren nach den dienstlichen Stundenpässen folgende:

Nr. der Fahrt	Anzahl der Wagen				Zusammen		Belastung		Dauer der Fahrt in Minut.	Mittl. Geschwindigkeit in Meil.
	8rädige		4rädige		Wagen	Achsen	Netto	Brutto		
	beladen	leer	beladen	leer			Zoll - Centner			
1	4	.	12	.	16	40	1059	3059	15	2
2	.	.	14	8	22	44	2011	4011	15	2
3	.	.	12	13	25	50	1466	3726	15	2

„Hinsichtlich des Ganges der Maschine vor dem Zuge wurde bei diesen Probefahrten bemerkt, dass derselbe selbst bei Geschwindigkeiten über 3 Meilen in der geraden Bahn sowie in den Krümmungen ein ruhiger ist, und die Krümmungen von 100° Radius ohne jedes eine aussergewöhnliche Reibung beurkundende Geräusch befahren wurden.“

„Bei den Thalfahrten zeigte sich die vorhandene Dampfbremse als sehr bequem zu handhaben und so wirksam, dass der Führer die Geschwindigkeit vollständig in seiner Gewalt hatte, und selbständig dieselbe reguliren konnte.“

„Die weiteren Erprobungen dieser Maschine zum Zweck der Beobachtung ihres Ganges in sehr scharfen Krümmungen fanden am 3., 4. und 5. März l. J. statt.“

„Es war zu diesem Ende am Wien-Raaber Bahnhofe eine einen ganzen Kreis bildende Bahn von 50° Radius angelegt worden; dieselbe erhielt eine Geleiserweiterung von $\frac{1}{10}$ Fuss und eine Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges von 2". Die Gefällsverhältnisse sind in beistehender Skizze angedeutet. Die Richtung der Gefälle, sowie die Richtung der Fahrten ist darin mittelst Pfeilen angedeutet.“

„Am 3. März führte die Maschine 2 achträdige Personenwagen mit Druckgestellen und 7 beladene Kohlenwagen mit 8' Radstand versuchsweise in dieser Kreisbahn.“

„Am 4. März wurden diesen Wagen noch 12 unbeladene Kohlenwagen von ebenfalls 8' Radstand beigegeben, und damit einige Fahrten unternommen.“

„Am 5. März bestand der Zug aus 2 achträdigen Personenwagen, von welchen einer an der Spitze, der andere am Ende des Zuges sich befand, ferner aus 7 beladenen und 12 unbeladenen Kohlenwagen von 8' Radstand.“

„Die Bruttobelastung dieses Zuges betrug 3120 Zoll-Ct.“

„Die Maschine durchfuhr mit diesem angehängten Zuge wiederholt die Bahn mit verschiedenen Geschwindigkeiten bis zu 3 Meilen, der Gang der Maschine und des Mechanismus war in allen Fällen ein tadelloser und die Räder durchliefen die Bahn, ohne dass ein Knarren oder Quietschen derselben gehört worden wäre.“

„Die Einstellung der drei Achsen des Maschinengestelles in die Bahn war dabei eine vollkommen zufriedenstellende; nämlich die Spurkränze der am äusseren Schienenstrange laufenden Räder liefen an den Schienen, während die Spurkränze der auf dem inneren Geleise laufenden Räder von den Schienen entfernt blieben, wodurch die Conicität der Laufflächen der Räder nutzbar wirken konnte; beim Tendergestell hat nur das erste Räderpaar die günstige Stellung, wie bei den drei Achsen des Maschinengestelles angenommen, während bei der zweiten Achse des Gestelles, also der letzten Achse der Locomotive, der Spurkranz des am äusseren Schienenstrange laufenden Rades weiter von den Schienen abstand.“

„Alle folgenden vierrädigen Fahrzeuge stellten sich in der Bahn diagonal, d. h. während der Spurkranz des rechten Rades der ersten Achse sich an die Schienen anlegte, bewegte sich der linke Spurkranz der zweiten Achse an den Schienen.“

„Schliesslich wird noch erwähnt, dass während der ganzen Versuchsfahrten keinerlei Anstand vorkam.“

„Die Probefahrten haben somit dargethan, dass mit der Tendermaschine „Steierdorf“ starke Steigungen bis $\frac{1}{40}$ und sehr scharfe Krümmungen von 50° Radius mit den oben angeführten angehängten Lasten ohne Anstand befahren werden können.“

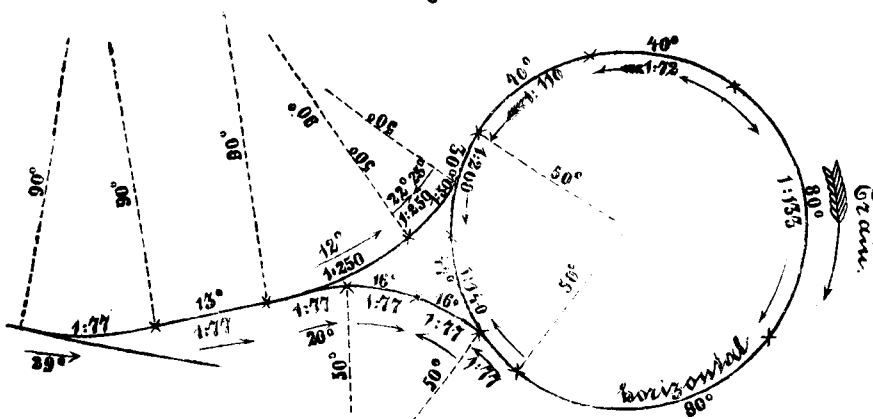
46. Nach dem im vorstehenden Protocolle angegebenen Resultate der Probefahrten ist man berechtigt anzunehmen, dass die Locomotive Steierdorf jene Eigenschaften besitzt, welche nach Abschnitt II die für den Betrieb der Steierdorfer Linie zu bauende Locomotive haben soll.

Die Locomotive hat nämlich eine Zugkraft von mehr als der berechneten von 91,4 Ctr., denn der Beförderung einer

Last von 4011 Centner auf der Steigung von $\frac{1}{50}$ entspricht eine Zugkraft von mindestens 113 Centr.

Durch die Fahrten auf der aus leichten Schienen gelegten Cirkelbahn von 50° Radius ist ausser Zweifel gestellt, dass die Locomotive Krümmungen mit 60° Radius sicher befahren könne, und dass die Maschine auf die Bahn nicht der-

Fig. 20.



art schädlich einwirken werde, dass die Erhaltung derselben schwierig sein sollte.

Das Adhäsionsgewicht der Locomotive ist grösser als das als nothwendig erkannte Gewicht von 800 Centner, und beträgt 935 Centner; die Maschine wird daher selbst bei den ungünstigen Witterungsverhältnissen, wo der Reibungscoefficient an den Schienen auf $\frac{1}{10}$ fällt, noch vollen Dienst leisten können.

Einige Probefahrten genügen zwar nicht, um den Beweis zu liefern, dass die Locomotive fortdauernd betriebsfähig sein werde, wir haben auch deshalb das Protocoll über die Versuchsfahrten mitgetheilt, damit Jedermann selbst die Tragweite der gewonnenen Resultate zu bemessen vermöge. Wir glauben nur hinzufügen zu sollen, dass bloss die Anwendung von Kugellagern als der heikliche Theil der Kuppelvorrichtung betrachtet werden könnte, dass aber die vorliegenden Erfahrungen über Verwendung ähnlicher Bestandtheile auf eine gute Arbeit der Maschine rechnen lassen.

47. Zum Schlusse bleibt uns noch zu erinnern, dass die Locomotive Steierdorf für einen bestimmten, genau vorgezeichneten Zweck gebaut wurde.

Das schwache Profil der Schienen auf der Steierdorfer Bahn und die Curven von 60° Radius beschränken die Kraftdimensionen der zu bauenden Locomotive. Die Maschine würde auch eine andere sein, wenn es sich darum handeln sollte, eine Locomotive für eine Bahn, wie am Semmering mit starkem Oberbau und Krümmungen von 100° Radius zu construiren. In solchem Falle hätte man mit dem Radstande der parallelen Achsen auf 8 bis 9 Fuss gehen und die Achsen mit 220 Cent. belasten können.

Bei 5 oder 6 gekuppelten Achsen würde man ein Adhäsionsgewicht von über 1100 Centner erhalten, und könnte auf diesen in zwei beweglichen Gestellen vertheilten Achsen einen Kessel und die Dampfmaschine von solchen Dimensionen auflegen, wie sie dem erhaltenen bedeutenden Adhäsionsgewichte entsprechen. den Tender aber abgesondert, wie sonst üblich, als Fuhrwerk anhängen. Es ist einleuchtend, dass eine solche Locomotive die Bahncurven mit der grössten Leichtigkeit befahren würde, dabei aber im Remorquieren der Züge eine Leistung zu entwickeln vermöchte, welche bis jetzt von keiner Locomotive auf Bahnen, wie die Semmeringbahn, noch erreicht wurde.

Notizen über das Verfahren,

die Belastungsprobe mit einem gehörig construirten Modelle so vorzunehmen, dass an die Resultate derselben die Beurtheilung des Widerstandes von dem naturgrossen Objecte angeknüpft werden könne.

Mitgetheilt von

Georg Rebhann,

k. k. Professor und Ministerial-Oberingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 23.)

Zur Versinnlichung der Bauconstructionen (Brücken, Dächer u. s. w.) eignen sich vorzugsweise Modelle, weil diese eben nichts anderes sind als die Darstellung jener im verjüngten Maassstabe. Es kommt zuweilen vor, dass die Anforderung gestellt wird, es solle die Festigkeit eines solchen

Modelles in der Absicht probirt werden, um aus dem Verhalten der Construction im Falle ihrer Inanspruchnahme eine practische Anschauung für die Ausführung im Grossen zu gewinnen. Obwohl nun allerdings eine mit einem Modelle vorgenommene Belastungsprobe weder einen directen noch einen allgemeinen Schluss auf das Object in der Naturgrösse, das etwa hiernach erbaut werden wollte, zulässt, so ist eine derartige Belastungsprobe immerhin geeignet, mehr oder minder wichtige Anhaltspunkte finden zu lassen, welche bei der Beurtheilung der Güte des angewandten Constructions-Systemes innerhalb gewisser Grenzen und unter Beobachtung der nöthigen Vorsichten benützt werden können.

Die erste Bedingung, welcher ein Modell entsprechen soll, ist, dass alle seine Theile aus der hiezu bestimmten Materialgattung bestehen, dass solche in dem gleichen verjüngten Maassstabe angefertigt seien, und dass die Zahl, Richtung und Anordnung der durch die Zusammensetzung des Ganzen aus einzelnen Stücken entstehenden Fugen, Ueberplattungen, Nierungen, Verschraubungen u. s. w. mit der beabsichtigten Ausführung im Grossen übereinstimmen; kurz, dass mit dieser das Modell in Allem und Jedem möglichst ähnlich sei. In dieser Beziehung wird bei der Anfertigung von Modellen nicht immer mit der gehörigen Genauigkeit vorgegangen; oft genug findet man gegen die obige Regel ein Modell aus einer geringeren Anzahl von Stücken, als es in dem fraglichen Bauobjecte, welches durch das Modell dargestellt ist, möglich ist, zusammengesetzt, welche dann, im Einzelnen, um die Aehnlichkeit im Ganzen zu erzielen, verhältnissmässig länger oder stärker, als es im Grossen angeht, gehalten werden müssen, was offenbar für das Modell günstig ist, da eine weniger gegliederte Construction, insbesondere rücksichtlich der Inanspruchnahme ihrer Glieder auf relative und rückwirkende Festigkeit, jedenfalls einen grösseren Widerstand zu leisten vermag als im Gegenfalle, wenn die Anzahl der Glieder, Stücke und Bestandtheile der Modell-Construction mit der practischen Ausführung im Grossen in die gehörige Uebereinstimmung gebracht wird.

Es ist übrigens nicht in Abrede zu stellen, dass der Erreichung der besprochenen Bedingung desto grössere Schwierigkeiten sich entgegenstellen, je kleiner der verjüngte Maassstab ist, nach welchem die Modell-Construction stattfinden soll; auch sind es selbstverständlich die Hauptbestandtheile der Construction, die vorzugsweise im Auge zu behalten sind, während bei den Nebenbestandtheilen derselben vielleicht hie und da eine minder strenge Auffassung der Regel Platz greifen dürfte; jedenfalls bleibt es zu empfehlen, Modelle, deren Tragfähigkeit zu prüfen beabsichtigt ist, in einem angemessenen, nicht zu kleinen Maassstabe anfertigen zu lassen, der die naturähnliche Darstellung der Construction in der gehörigen Weise gettattet, um sofort der ersten Quelle von Täuschungen auszuweichen, in welche man unfehlbar gerathen müsste, wenn man von einem, in der oben angedeuteten Beziehung nicht entsprechend construirten Modelle einen unmittelbaren Schluss auf das Bauobject im Grossen machen würde.

Eine zweite Quelle von Täuschungen entspringt zuweilen daraus, dass man nicht berücksichtigt, in welcher Art und Weise die Reibung und Adhäsion zwischen den sich berüh-

renden oder zusammengepressten Bestandtheilen der Construction im Modelle günstiger wirken, als im Grossen, weil auch in dieser Beziehung der Unterschied desto bedeutender werden kann, in einem je kleineren Maassstabe das Modell ausgeführt ist.

Diese Quelle von Täuschungen kann man zwar nie gänzlich, wohl aber insoweit, dass ein wesentlicher Irrthum nicht zu besorgen steht, unschädlich machen, und zwar ebenfalls durch die möglichst genaue Einhaltung der oben besprochenen Bedingung, woran sich also auch hier die dortige, auf die Wahl des verjüngten Modellmaassstabes bezügliche Empfehlung anknüpft.

In eine dritte Fehlerquelle endlich geräth man bei der Schlussfolgerung von einem Modelle auf die Ausführung im Grossen durch die allerdings natürlich scheinende, dennoch aber ungegründete Meinung, dass man bei der Belastungsprobe mit einem Modelle die Gewichte nur auf Grund des Verkleinerungs-Maassstabes für dasselbe zur Anwendung zu bringen habe, um das Verhalten der Construction im Grossen unter der Probelastung durch das Modell im Kleinen zur Anschauung zu bringen. Die Ursache für diese Behauptung ergibt sich aus der Betrachtung, dass bei ähnlichen Constructionen, wie hier als solche Modell und Bauobject im Grossen gelten, die Festigkeit der einzelnen Stücke im quadratischen, die Gewichte aber im cubischen Verhältnisse der bezüglichen Maassstäbe zu einander stehen, also das Gleichgewicht im Kleinen jedenfalls unter günstigeren Umständen eintritt, als im Grossen. Um nun demungeachtet die Probelastung eines Modelles mit jener für das Object im Grossen angemessen vergleichen zu können, hat man sich gewisse Regeln gegenwärtig zu halten, welche nachfolgend zusammengestellt sind:

1. Bei n -facher Vergrößerung des Modelles wächst die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Bestandtheile der Construction bei unveränderter Material-Qualität im quadratischen Verhältnisse; die Widerstandsfähigkeit der Objectstheile im Grossen wird daher mit dem n^2 -fachen von der Widerstandsfähigkeit der Modelltheile anzunehmen sein, wenn diese die natürlichen Objectstheile im n^{ten} Theile verkleinert vorstellen.

2. Das eigene Gewicht der Construction wächst bei n -facher Vergrößerung aller Dimensionen des Modelles im cubischen Verhältnisse, ist somit für das im Grossen gedachte Object n^3 -mal so gross, wie bei dem Modelle.

3. Das Gleiche würde von der zufälligen Belastung, welche — wie bei Brücken — aus dem Gewichte von Menschen, Thieren und Wagen, oder — wie bei Dächern — zum Theile aus der Schwere vom Schnee abgeleitet wird, gelten indem die so in Rechnung kommenden Belastungsgewichte mit ihrem Körperinhalte, also ebenfalls mit dem Cubus von n sich verändern.

4. Das so entstehende n^3 -fache Totalgewicht wäre offenbar zu gross und daher nicht geeignet, um im Bauobjecte das Gleichgewicht in der bei dem Modelle stattfindenden Weise darstellen zu können, wozu nämlich, weil innerhalb der Sicherheitsgrenzen die Inanspruchnahme der Constructionstheile im geraden und einfachen Verhältnisse mit der Grösse der Gewichte wächst, nothwendig wäre, dass diese Gewichte eben-

falls nur in dem Maasse, wie die Widerstandsfähigkeit der Stücke, somit im quadratischen Verhältnisse der Vergrößerungszahl n zunehmen

5. Es darf also, um von dem Modelle auf das grosse Bauobject zu schliessen, die zufällige Modellbelastung nicht mit n^2 , sondern nur mit n^3 multiplicirt werden, wenn man diejenige zufällige Belastung finden will, welche dem analogen Gleichgewicht im Grossen entspricht: zuvor aber muss durch die gehörige Vermehrung des eigenen Modellgewichtes mittelst einer todten Ausgleichungslast derjenigen ungünstigen Wirkung Rechnung getragen werden, welche bei dem Objecte in der Naturgrösse daraus entspringt, dass das eigene Constructionsgewicht nicht mit dem Quadrate, sondern mit dem Cubus der Vergrößerungszahl n zunimmt.

6. Diese todte Ausgleichungslast findet man durch folgende Betrachtung:

Man nenne

	bei dem Modelle	bei dem Objecte im Grossen
das eigene Gewicht der Construction	g_1	G_1
die zufällige Belastung	g_2	G_2
die fragliche todte Ausgleichungslast, welche sich nach Maassgabe des eigenen Constructionsgewichtes vertheilen muss	x	—
die hierdurch entstehende Inanspruchnahme pr. □“ von irgend einem Stücke der Construction	i	J
den Querschnitt dieses Stückes	f	F

Hiernach ist innerhalb der Sicherheitsgrenzen:

$$i = \frac{[a(g_1 + x) + bg_2]}{f}$$

und

$$J = \frac{aG_1 + bG_2}{F},$$

wobei a und b gewisse Coefficienten bedeuten, welche nicht von der Grösse der Construction, sondern nur von den Form- und Anordnungsverhältnissen, die im Kleinen sowie im Grossen sind, dann von der Art und Weise der Belastungsvertheilung, auf welche die Objectgrösse ebenfalls keinen Einfluss hat, abhängen.

Nun ist bei vollkommener Aehnlichkeit des Modelles mit dem naturgrossen Objecte:

$$F = n^2 f \text{ und } G_1 = n^3 g_1,$$

und da man nach der vorigen Bemerkung unter 5

$$G_2 = n^3 g_2$$

zu setzen hat, so erhält man:

$$i = \frac{[a(g_1 + x) + bg_2]}{f}$$

und

$$J = \frac{an g_1 + b g_2}{f},$$

folglich, wenn — wie es zur Ermöglichung eines Vergleiches geschehen muss — die Inanspruchnahmen des Materials per □“ Querschnitt in beiden Fällen einander gleich gesetzt werden:

$$J = i,$$

und hieraus:

$$x = (n-1) g_1, \text{ d. h.:}$$

„Um zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die zufällige Belastung für das Object im Grossen mit dem n^2 -fachen der zufälligen Modellbelastung bemessen werde, wenn hier wie dort die Intension des Materiales per □ Querschnitt die gleiche sein soll, muss man vorher das Modell mit einer todten Ausgleichungslast x beschweren, welche das $(n-1)$ -fache Gewicht der Modellconstruction beträgt, und mit diesem dasselbe Vertheilungsgesetz hat; so dass das n -fache Modellgewicht bereits wirksam gemacht ist, ehe mit der eigentlichen zufälligen Probelastung begonnen wird.“

Diese Bemerkungen bilden das Ergebniss von Erwägungen, zu welchen Referent in einem practisch vorgelegenen Falle veranlasst wurde, als er nämlich in Folge eines amtlichen Auftrages die Belastungsprobe eines Brückenmodelles vorzunehmen, und hieran sein Gutachten über die Brauchbarkeit einer etwa hiernach im Grossen construirten Brücke anzuknüpfen hatte. Das erwähnte Brückenmodell ist auf dem Zeichnungsblatte Nr. 23 versinnlicht. Die Direction der gräflich Henckel von Donnersmarck'schen Güter und Gewerke liess dasselbe nach den Angaben des Herrn Ingenieurs Josef Langer in der Absicht anfertigen, um es zur diessjährigen Weltausstellung in London einzusenden; zuvor aber sollte noch eine Prüfung der Modellconstruction im Allgemeinen und insbesondere mittelst einer Belastungsprobe vorgenommen werden, um über die Güte der Brückenconstruction in's Klare zu kommen. Ueber Einschreiten der gedachten Direction bewilligte das hohe k. k. Staatsministerium die Vornahme einer solchen Prüfung und Belastungsprobe, und diese letztere ist es, welche (am 29. März 1862 vorgenommen) hier als Beispiel angeführt wird.

Was zunächst das Modell selbst betrifft, so sollte es eine versteifte Kettenbrücke für den Eisenbahnverkehr mit einer Hauptöffnung von 60 und zwei Seitenöffnungen von je 20% Klaftern Weite, und zwar im 20. Theile der Naturgrösse, vorstellen, so dass im Modell die Hauptöffnung 18 und jede der zwei Seitenöffnungen 6 1/4 Fuss messen. Diese drei Oeffnungsweiten hatten daher zusammen 30 1/4 Fuss Länge, die Bahnbreite war auf ein Eisenbahngeleise eingerichtet und die Höhe der Eisenconstruction an den Hauptpfeilern, wo solcher die grösste Höhe zukam, betrug Einen Schuh. Diese bestand aus dem eigentlichen Kettenpfeil, welcher mit dem 24. Theil von der Spannweite der Hauptöffnung bemessen war, und aus der dreizölligen Höhe des Eisengitters, welches zu beiden Seiten die Bahn begrenzte und zu deren Versteifung diente. Von den vier Tragketten waren auf jeder Seite zwei neben einander gelagert, und es waren diese so wie die verticalen Tragstangen, dann die Strebenkreuze in den erwähnten Eisengittern von gewalzten Eisenschienen, die Längentheile in diesen Gittern aber von Gusseisen angefertigt. Die Kettenbefestigung in den beiden Uferpfeilern war abweichend von der sonstigen Art und Weise bei Kettenbrücken so angeordnet, dass die Hebung der Brückenenden durch eine verti-

cale Verankerung der Ketten in den Uferpfeilern, also durch das Gewicht dieser Letzteren, verhindert, der horizontale Zug der Ketten aber bloss durch den Widerstand der gedachten Eisengitter, namentlich der oberen gusseisernen Längsstücke derselben, aufgehoben werden sollte. Im Modelle waren übrigens die Uferpfeiler von Holz und deshalb zu leicht, um der verticalen Hubkraft der Ketten daselbst gehörig entgegen zu wirken, daher zur Erreichung dieses Zweckes diese Pfeiler mit desto mehr Gewichten künstlich beschwert werden mussten, je grösser die zufällige Belastung auf der verjüngten Brücke wurde.

In dem vorgelegenen Falle war also $n = 20$, eine hinsichtlich der Grösse der verjüngten Darstellung jedenfalls ganz befriedigende Verhältnisszahl, und es ergab sich hiernach, dass die fragliche todte Ausgleichungslast mit dem 19-fachen Gewichte der Modellconstruction zu berechnen sei. Dieses Gewicht konnte nicht unmittelbar erhoben werden, zumal mehrere Bestandtheile des Modells stärker angefertigt worden sind, als sie nach dem verjüngten Maassstabe hätten werden sollen. Es wurde daher das fragliche Modellgewicht indirecte dadurch bestimmt, dass das frei schwebende Eigengewicht, welches die Construction im Grossen bekommen soll, auf Grund der Mittheilung des Constructeurs mit 5600 Wiener Centnern angenommen, und sofort geschlossen wurde, unter vollkommener Aehnlichkeit der Construction im Kleinen mit jener im Grossen musste das Modellgewicht

$$g_1 = \frac{5600}{n^2} = \frac{5600}{8000} = 0,7 \text{ Centner}$$

betragen, welche Ziffer — indem wir sie gelten liessen — gewiss eher zu niedrig als zu hoch gegriffen war.

Hiernach musste vor dem Beginne der eigentlichen zufälligen Belastung des Modelles dieses letztere seiner ganzen Länge nach gleichmässig — weil das eigene Modellgewicht eben so vertheilt anzusehen war — beschwert werden, so dass das Modellgewicht durch die todte Ausgleichungs-Last im Ganzen auf $ng_1 = 14$ Centner gebracht wurde, was zunächst zur Folge hatte, dass sich der Kettenscheitel um 6 1/4 Linien gesenkt hat.

Hierauf wurde mit der eigentlichen zufälligen Belastung des Modelles begonnen, indem wir zuerst die halbe, dann die ganze Länge des Mittelfeldes mit Gewichten beschweren liessen. Die beiden Seitenfelder blieben von jeder zufälligen Belastung frei, weil dieser Fall für die Inanspruchnahme der Construction ungünstiger erschien, als wenn die Seitenfelder ebenfalls zufällig belastet worden wären.

Da als Belastungsgewichte zu dem erwähnten Zwecke nur 10 Wiener Centner zu Gebote standen, so liessen wir zuerst die eine halbe Länge des Mittelfeldes mit 5, dann die zweite halbe Länge desselben ebenfalls mit 5 Centner beschweren, so dass das ganze Mittelfeld mit jenen 10 Centnern gleichmässig belastet erschien.

Die Zunahme des Kettenpfeiles oder die Senkung des Kettenscheitels betrug bei der halben Belastung des Mittelfeldes 8, bei der ganzen Belastung desselben aber 20 Linien, nämlich von jenem Punkte angefangen, den der Kettenscheitel in Folge der todten Ausgleichungslast angenommen hatte.

Dass bei dieser Inanspruchnahme des Modelles die Grenze der Sicherheit nicht überschritten wurde, zeigte die Wahrnehmung, dass die beobachtete Kettensenkung durch die Hingewnahme der Belastungsgewichte fast vollständig verschwand, und nachdem auch die todte Ausgleichungslast beseitigt worden war, nur eine Linie als permanente Veränderung zurückblieb. Diese kleine permanente Veränderung erschien um so weniger bedenklich, als hierauf auch die Nachgiebigkeit der hölzernen Untergestelle des Modelles und des hölzernen Fussbodens darunter einigen Einfluss genommen haben dürfte. Auch sonst hatte sich nichts gezeigt, was auf eine schädliche Wirkung der Belastung schliessen liess.

Die bezeichneten Modellbelastungen von 5 und 10 Centnern auf dem halben und beziehungsweise ganzen Mittelfelde entsprechen, zu Folge der unter Punct 5 abgeleiteten Regel, bei dem Objecte in der Naturgrösse einer $n^2 = 400$ mal grösseren zufälligen Belastung, also einer solchen von 2000 und beziehungsweise 4000 Wiener Centnern, im ersten Falle auf 30 und im zweiten auf 60 Current-Klafter Bahngleise gleichmässig vertheilt, so dass auf eine derlei Current-Klafter $66\frac{2}{3}$ Wiener Centner entfallen.

Diese Ziffer befindet sich weit unter derjenigen, welche man bei Belastungsproben von Eisenbahnbrücken (120, 130 Centner per Geleise und nach Umständen noch mehr) anzunehmen pflegt, weshalb es angezeigt gewesen wäre, die Probebelastung des Modelles entsprechend zu vermehren, was jedoch nicht geschehen konnte, weil die hiezu nöthigen Belastungsgewichte nicht zu Gebote standen. Gleichwohl konnte nicht in Abrede gestellt werden, dass das Brückenmodell eine noch grössere zufällige Belastung, als solche zur Anwendung kam, hätte tragen können, andererseits aber durfte nicht übersehen werden, dass dadurch auch die Formveränderung der Construction bedeutender geworden wäre, also auch die Senkung des Kettenscheitels, welche durch die zufällige Belastung des ganzen mittleren Modellfeldes 20 Linien betragen hatte, das entsprechende Naturmaass von $20 \times 20 = 400$ Linien = $33\frac{1}{3}$ Zollen jedenfalls überschritten hätte, weil bei Inanspruchnahme einer Construction bis zur Sicherheitsgrenze die Formveränderungen derselben am naturgrossen Objecte jenen am Modelle ähnlich sind.

Diese Senkung würde nämlich, wenn wir die Probebelastung nur mit 100 bis 120 Centnern per Current-Klafter annahmen, nicht weniger als 50 bis 60 Zoll, also $\frac{1}{43,2}$ bis $\frac{1}{36}$ der halben Länge des Mittelfeldes betragen, und selbst da den günstigen Umstand vorausgesetzt, dass hiermit die Elasticitätsgrenze noch nicht überschritten wäre, weil im Gegenfalle die Kettensenkung in einem noch grösseren Verhältnisse, als die Belastung, zunehmen müsste.

Eine so bedeutende Formveränderung, wie diese auf dem angedeuteten Wege ermittelt wurde, wäre offenbar für eine Eisenbahnbrücke zu gross, und es musste somit an dieses Resultat die Schlussfolgerung angeknüpft werden, dass die im Modelle dargestellte Brücken-Construction in der 20fachen Vergrösserung, welche der Constructeur für die Ausführung im Grossen vorgeschlagen hat, den Anforderungen des Eisenbahnverkehrs nicht entsprechen würde.

Allerdings dürften die obigen auf die Formveränderung Bezug nehmenden Zahlenwerthe bei dem naturgrossen Objecte nicht genau zutreffen, weil die Pfeiler des Modelles und das Untergestell desselben von Holz waren, und somit im Verhältniss mehr nachgeben konnten als solid gemauerte und festfundirte Pfeiler, wie solche im Grossen zur Anwendung kommen. Andererseits aber wirken, wie schon vorne bemerkt wurde, die Reibung und Adhäsion an den Verbindungsstellen in einem Modelle jedenfalls günstiger ein als bei dem naturgrossen Objecte, und überdiess ist im vorliegenden Fall die Modellconstruction auch darum im Vortheile gewesen, weil, wie bereits vorne angedeutet, manche Stücke daran stärker angefertigt waren, als sie nach dem verjüngten Maassstabe hätten werden sollen, und weil die gusseisernen Längenbalken des Modelles in den Gitterwänden des Modelles aus Gliedern von 3 Schuh Länge (äquivalent mit 10 Klafter Naturgrösse, bestanden, was bei der Ausführung im Grossen nicht angehen würde, wo nämlich die gedachten Längenbalken, was für ihre Widerstandsfähigkeit keineswegs günstig wäre, aus einer weit grösseren Zahl von Gliedern, als im Modelle, zusammengesetzt werden müssten.

Nach der Abwägung dieser Vor- und Nachtheile, in denen sich das Modell gegenüber einer etwaigen Ausführung im Grossen befand, konnte nicht in Abrede gestellt werden, dass die Differenz hieraus nur zu Ungunsten der Letzteren spreche, und daher die obige Behauptung rücksichtlich der zu bedeutenden Formveränderung der geprüften Brückenconstruction für den Eisenbahnverkehr um so mehr seine Richtigkeit habe.

Es würde hier zu weit führen, in die sonstige Begutachtung des betreffenden Constructions-Systems einzugehen, indem wir uns der gestellten Aufgabe gemäss damit begnügen, durch ein thatsächlich vorgetragenes Beispiel gezeigt zu haben, in welcher Art und Weise bei Belastungsproben mit Modellen vorzugehen sei; und wie man die Resultate solcher Proben als Anhaltspunkte zu einer weiter eingehenden Beurtheilung für die Praxis benutzen könne. Wir beschliessen unsere Mittheilung mit der Bemerkung, dass es wohl nur einem Missverständnisse zuzuschreiben sei, wenn in der hiesigen Wochenschrift „Waldheim's Illustrierte Zeitung,“ wo in Nr. 24 vom Jahre 1862, Seite 279 von dem oberwähnten Brückenmodelle die Rede ist, zur Anempfehlung des damit dargestellten Constructions-Systems auch auf die Resultate der mit dem Modelle vorgenommenen Belastungsprobe sich berufen und angegeben wird, dass diese „höchst befriedigend“ ausgefallen wären, da zu einem solchen Anspruche der Inhalt des darüber aufgenommenen Commissionsprotocoll's keineswegs berechtigt; ja die nicht günstigen Resultate jener Proben dürften vielmehr die Veranlassung gewesen sein, dass das Modell, der ursprünglichen Absicht entgegen, nicht nach London gesendet wurde.

Zeitungsschau.

Eisenbahnbetriebsmittel.

Ueber die Explosion der Locomotive Nr. 242 der franz. Ostbahn am 17. August 1861. — An diesem Tage wurde der Lastzug Nr. 576 bei seinem Abgange von Vesoul auf der französischen Ostbahn von zwei Locomotiven gezogen, von denen die erste eine gemischte Zugmaschine System Paquin, mit vier gekuppelten Rädern war, welche die Nummer 242 führte.

Der Zug war gegen 11 Uhr Vormittags bis auf 500 Meter von der Station Charmoy angelangt, als der Maschinist den Regulator schloss. — In demselben Augenblicke erlitt die Maschine einen furchtbaren Stoss, worauf das Wasser derselben durch die Feuerbüchse herausströmte. Der rückwärtige Theil der Maschine wurde gehoben, und die Kupplungsstange des Tenders stark gebogen. — Ebenso wurde die bewegliche Plattform des Tenders gehoben und es bildete sich hiedurch ein leerer Zwischenraum zwischen Maschine und Tender, in welchen der Maschinist mit seinem linken Fusse kam. — Der Heizer wurde durch den Stoss auf die Bahn geworfen. Die Verwundungen dieser beiden Angestellten waren ziemlich schwer, doch brachten sie ihr Leben nicht in Gefahr.

Die Maschine Nr. 242 wurde sogleich in die Werkstätte zu Mülhausen zurückgeführt und daselbst demontirt.

Es fand sich, dass von den fünf Flächen der Feuerbüchse nur die Rohrwand allein nicht gelitten habe. Der Plafond war verrückt, doch wurde er durch die Rippenverstärkungen eben erhalten, die beiden Wände rechts und links wurden gebogen, endlich wurde die Feuerthürwand zerrissen, wie diess Fig. 1 bis 4 zeigen. Durch den Riss der Feuerthürwand

Fig. 1. Feuerthürwand hinten.

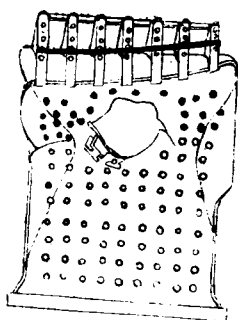


Fig. 2. Seitenwand rechts.

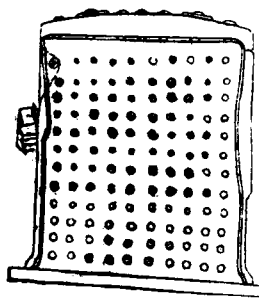


Fig. 3. Rohrwand vorn.

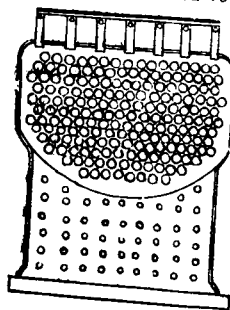
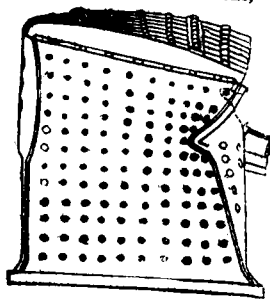


Fig. 4. Seitenwand links.



hat sich alles Wasser in das Innere der Feuerbüchse ergossen. Glücklicher Weise hat der Riegel, welcher die Feuerthüre schloss, dem Drucke widerstanden, dieser Umstand hat den Führer und den Heizer vor viel schwereren Verwundungen bewahrt.

Die anderen Theile der Maschine waren unversehrt, mit Ausnahme der äusseren Umhüllung der Feuerbüchse, welche an der linken Seite, dort wo die Theile der inneren Feuerbüchse am meisten gelitten haben, bis auf 70 Millimeter verbogen wurde.

Die Maschine Nr. 242 wurde im Jahre 1856 in den Werkstätten zu Mülhausen erbaut. Die kupferne Feuerbüchse war mit der äusseren Umhüllung von Eisenblech durch eiserne mit Gewind versehene Stehbolzen verbunden. Die Köpfe dieser Stehbolzen waren kalt vernietet. Die Maschine kam aus dem Heizhause von Nancy in das Heizhaus von Vesoul im März 1860 und hat von diesem Zeitpunkte bis 31. Juli 1861 20956 Kilometer zurückgelegt. Den 11. October musste sie in die Werkstätte nach Mülhausen geschickt werden, wo man den Dampfdom ausgewechselt hat, und die Rippenverstärkungen des Plafonds der Feuerbüchse untersuchte, dessen

guter Zustand anerkannt wurde. Im Juni 1861 hat der Heizhausleiter selbst diese Maschine untersucht, und die Feuerbüchse im guten Zustande gefunden. Indessen waren diese Untersuchungen zu oberflächlich, um den Zustand der Stehbolzen genau erkennen zu lassen, und diese gerade waren es, welche den schwächsten Theil der Maschine bildeten.

Von 120 Stehbolzen der linken Seite der Feuerbüchse zeigten 41 sehr alte Risse, und hatten wahrscheinlich vor dem 7. August nicht mehr gehalten. 33 Stehbolzen der rechten Seite und 27 der Feuerthürwand waren in demselben Zustande.

Man hat gefunden, dass besonders die Stehbolzen des oberen Theiles der Feuerbüchse in grosser Anzahl alte Risse hatten. Einige von ihnen konnten schon während der Erprobung des Kessels auf die doppelte Spannung, oder beim Nieten der Schraubenköpfe Anrisse erhalten haben, aber die meisten von ihnen haben durch den Gebrauch der Maschine selbst gelitten.

Da das Kupfer der Feuerbüchse und das Eisenblech der äusseren Umhüllung derselben stets ungleiche Ausdehnungen haben, so erfolgt daraus eine fortwährende Inanspruchnahme der Stehbolzen, welche um so grösser ist, je mehr dieselbe von dem Rahmen der Feuerbüchse, welcher eine feste Basis darstellt, entfernt sind, und in allen Fällen für eiserne Stehbolzen viel gefährlicher ist als für kupferne. Von den 70 oberen Stehbolzen der linken Seite der Feuerbüchse hatten nur 21 derselben, welche sehr verschieden vertheilt waren, dem Dampfdrucke widerstehen können. Einige derselben zeigten im Querschnitte nur wenige Millimeter gesunden Eisens.

In dem Augenblicke als der Maschinenführer den Regulator geschlossen hat, genügte die geringste Erhöhung des Dampfdruckes, welcher dadurch plötzlich erfolgte, um einen Stehbolzen abzureissen, wodurch die anderen Stehbolzen ebenfalls mitgenommen wurden, und die Explosion herbeigeführt wurde.

Dieser Unfall findet daher seine ganz natürliche Erklärung und zeigt, dass man eiserne Stehbolzen in Form vernieteter Schrauben bei den Locomotiven besser vermeidet und jedenfalls die Maschinen, deren Feuerbüchse mit solchen Stehbolzen armirt sind, mit der grössten Aufmerksamkeit überwacht. (Ann. d. mines 20. 5. 1861.)

T.

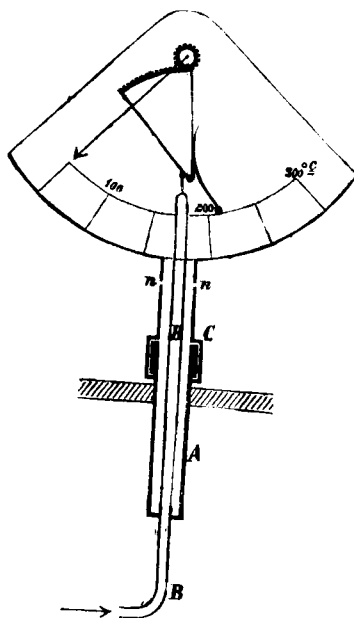
Berg- und Hüttenwesen.

Thermometer zum Anzeigen der Temperatur des erhitzten Windes bei Hochöfen, mitgetheilt von W. Bussius, Hütteningenieur.

besteht aus einem Cylinder aus Chamottmasse A, welcher oben mit dem Gehäuse C, unten mit der Röhre B verbunden ist. Die Röhre B ist aus einem Metall verfertigt, welches beim Erwärmen der grössten Ausdehnung fähig ist. Sie endigt oben in eine Spitze, welche ein Zeigerwerk bewegt, und ist unten gebogen, um der Richtung des Windes entgegen gestellt zu werden.

Um die Erhitzung des Gehäuses C möglichst zu vermindern, ist dasselbe bei n durchbrochen; aus gleichem Grunde sind an den Berührungstellen Filzringe eingelegt.

Die Scala ist empirisch construirt. Dieses Thermometer — wenn auch ohne Anspruch auf Genauigkeit — wird wegen der geringeren Zerbrechlichkeit und leichteren Handhabung (nach Art eines Monometers) empfohlen. (B. u. h. Z. durch Dingl. p. J. CLXIV.) A. E.



Eisenhüttenbetrieb in England und Schottland, Ein Reisebericht des preussischen Hüttenmannes Scharf vom Jahre 1860 bestätigt die schon oft angeführte Thatsache, dass die Grossartigkeit des Eisenhüttenwesens in diesen Ländern auf den günstigeren Lagerungsverhältnissen der Eisenerze, so wie der vortrefflichen und billigen Steinkohlen

basirt, und die Erfolge dieses Industriezweiges hauptsächlich den ausgezeichneten und zahlreichen Verkehrsmitteln (Eisenbahnen, schiffbaren Flüssen und Canälen) zuzuschreiben sind; ferner aber hebt er hervor, dass in den Einrichtungen der Eisenhütten, vorzüglich der Raffinirwerke im Allgemeinen keineswegs jene Vollkommenheit angestrebt wurde, welche die meisten grösseren festländischen Eisenwerke aufweisen, sondern dass vielmehr nur der practische Nutzen, d. i. möglichst billige Erzeugung, wenn selbst theilweise auf Kosten der Qualität des Productes, vorherrschend massgebend ist. Bei den Raffinirwerken werden zumeist Oefen und mechanische Einrichtungen getroffen, welche auf dem Festlande als veraltet gelten, wie auch die Betriebsweise vorherrschend eine veraltete und keineswegs die Qualität des Productes sehr berücksichtigende ist. Ganz besonders wird die Erzeugung der Rails und Schiffsbleche in einer Weise geschildert, dass, wie der Verfasser sich ausdrückt, „man sich wundern müsse, die ersteren von festländischen Bahnen noch bezogen zu sehen.“

Als bemerkenswerth wird noch erwähnt, dass, wo Dampfhammer in England und Schottland im Gebrauche stehen (denn an den meisten Hütten bestehen noch Lutzenquetschen, und nur jene, welche besseres Eisen erzeugen, bedienen sich der Hämmer) die Nasmyth'schen in der Regel wegen der wenigen Reparaturen, deren sie bedürfen, den schwerfälligen Condier'schen Hämmern vorgezogen werden. Bei einzelnen Hütten sind Kessel aus Stahlblech eingeführt, welchen man nachrühmt, dass sie mehr Dampf liefern und weniger Kesselstein ansetzen. Gemeinsame Essen sind bei den dortigen Raffinirwerken eine Seltenheit, denn in der Regel erhält jeder Ofen seine eigend Esse. (Preuss. Z. f. B. H. S. Nr. 4. 1861.) 1.

Schlickeysens Torfpresse wird abermals als die vortheilhafteste geschildert. Mittelst derselben wird die gegrabene lufttrockene Torfmasse gemahlen, gemischt und comprimirt; die gewonnenen Torfsteine aber werden neuerdings an der Luft getrocknet. Die Maschine wurde in letzter Zeit dahin modificirt, dass die Formen (Austragöffnungen) von 9—10 Zoll auf 6 Zoll verkürzt und mit stumpfen Ecken construiert, die Rollen an den Rollbretern mit $3\frac{1}{2}$ zölligem Durchmesser hergestellt, und die Räder der Abfuhrwagen von 8 auf 18—24 Zoll abgeändert wurden, wodurch die Arbeit gefördert werden soll. Ein mit zwei Formen versehener Cylinder der grössten Art, welcher eine Kraft von 4 Pferden erheischt, gibt nach Schlickeysen bei 112 Umgängen per Minute in der 10stündigen vollen Schicht 24.000, daher bei Tag- und Nachtbetrieb 48.000 Torfsteine, wozu 2 Maschinen und 50 Arbeiter erforderlich sind, welche, da auch Weiber verwendbar sind, einen Aufwand von 26 Thlrn. an Löhnen verursachen. Auf frankirte Briefe ertheilt der Bergmeister W. Leo zu Könitz bei Saalfeld in Thüringen Auskunft, und übernimmt auch die Einrichtung des Betriebes von Torfcomprimirungs-Anstalten. (Allg. B. u. H. Z. Nr. 6.) 1.

Ueber Smith's verbesserten Silberamalgamationsprocess theilt Hr. G. Küstel aus Californien im Zusammenhange mit einer früheren Mittheilung (B. u. H. Z. 1861. Nr. 14) einige weitere Notizen mit. Der ersten Nachricht zufolge verarbeitete Smith (ein Zimmermann von Profession) in San Francisco Silbererze, die neben Sprödglasserz, Antimonsilber, Schwefelsilber, gediegen Silber und Gold noch Bleiglanz, Blende, Eisen- und Kupferkies enthielten, auf die Art, dass das gepochte und nass gemahlene rohe Erz in gusseisernen, von unten geheizten und nach Art der Arastras mit 4 laufenden Mühlensteinen versehenen Pfannen mit dem halben Gewicht Quecksilber und einer geheim gehaltenen Ingredienz 4 Stunden lang zusammen-gemahlen wurde, wornach der verdünnte Brei bis auf das Quecksilber abgelassen und durch frischen ersetzt wurde. Letzteres wurde so oft wiederholt, bis das Quecksilber eine entsprechende Menge Silber und Gold aufgenommen hatte. Laut der gegenwärtigen Mittheilung hat seitdem die Ophir Co. in Washoe Valley 20 solche Pfannen von 5 Fuss Durchmesser aufgestellt und bis jetzt mehrere Hundert Tonnen Erz darin verarbeitet. Auch in dem Werke der Mexican Co. sind 20 ähnliche Pfannen im Gange. Ueber die Natur der zugesetzten chemischen Agentien weiss Hr. Küstel nur, dass Smith anfänglich auf 50 Pfd. Erz 1 Pfd. kaustisches Kali (im Handel unter dem Namen „Concentrated Potash“), 8 Unzen Salmiak und etwas Kochsalz nahm, und muthmasst, dass er auch jetzt noch dieselben Stoffe anwende. Die Mexicanmühle gebraucht dagegen auf 50 Pfd. Erz 1 Pfd. Weinstein säure ohne andern Zusatz. Doch sollen diese mit Dampf oder Holzflamme geheizten Arastras auch ohne jeden chemischen Zuschlag den grössten Theil des Silbers in das Quecksilber bringen und dagegen mit allen den verschiedenen Zuschlägen das Silber dennoch unvollkommen, nämlich mit 20% Calo, ausbringen.

Das Gold wird in jedem Falle sehr vollkommen, nämlich nur mit 3—3 $\frac{1}{4}$ % Calo ausgebracht, was selbstverständlich nur dem Arastra-Princip und dem Vorkommen des Goldes im gediegenen Zustande zuzuschreiben ist. Der Quecksilbercalo soll bedeutend sein. — Das neue Princip der Reibpfannen wurde am Carson River mit dem dort bestehenden Goldamalgameirpochwerk in Verbindung gebracht. Bei diesem Pochwerke lässt man das Gold zum grössten Theil im Pochsatze an eingelegten Kupferplatten als Amalgam sich ansetzen. Die Pochtrübe fliesst über mit kupfernen Treppen von 4 zu 4 Zoll ausgelegte Stossherde von 8' Länge und 18" Breite und von da in Tiroler Amalgamschalen. Versuchsweise liess man nun die Trübe zuletzt noch durch die sogenannten „Varney Pans“ d. h. gusseiserne verschlossene Amalgamirpfannen passiren, deren Laufer die Mehltheilchen noch feiner mahlt und 80 Umdrehungen pr. Minute macht. Während das Gold aus Pochsatz, Stossherde und Schalen zusammen aus 340 Gold und 642 Silber bestand, zeigte das aus dem Vorney'schen Pfannen erhaltene 41 Gold und 822 Silber.

Ueberhaupt sollen die „Pfannen mit Reibung und Wärme“ ein silberreichereres Goldsilber liefern als die Goldamalgameirpochwerke. (B. u. H. Z. 1862. Nr. 9.) Mr.

Bau- und Constructions-Materialien.

Kalk im Ziegelthon. Dr. Sauerwein hat Versuche angestellt, um zu ermitteln, wie weit der Kalkgehalt im Thone steigen kann, ohne der Festigkeit und Güte der daraus gebrannten Ziegel zu schaden. Der kohlen saure Kalk, in grösseren Stücken und Knollen vorhanden, ist unbedingt schädlich. Beim Brennen wird nämlich derselbe in Aetzkalk verwandelt, welcher allmählig aus der Luft Wasser und Kohlensäure anzieht, wodurch die Ziegel auseinander getrieben werden und zerfallen. Ist der Kalk aber im Thone fein zertheilt, so lässt sich annehmen, dass er bei der anhaltenden hohen Temperatur, der er im Ofen ausgesetzt ist, denselben theilweise aufschliesst, wodurch die Steine einen besseren Zusammenhang und darum grössere Festigkeit und Härte erlangen. Steigt der Kalkgehalt aber höher, so wird der Thon leichter schmelzbar, wesshalb die Temperatur viel niedriger gehalten werden muss, und werden auch die gebrannten Steine nicht so fest und hart. Es bleibt, je mehr Kalk im Thone enthalten ist, desto mehr freier Aetzkalk in den gebrannten Steinen, welcher durchaus nachtheilig wirkt.

Um die Grenze festzustellen, über welche hinaus der Kalkgehalt schädlich wird, wurden innige Mischungen von kalkfreiem mageren Töpferthon mit geschlämmter Kreide gemacht und die daraus geformten Ziegel wie gewöhnlich gebrannt. Es zeigte sich, dass bei einem Kalkgehalte bis 25% die Ziegel nach dem Brennen sehr hart und klingend waren und grosse Festigkeit zeigten; von da ab aufwärts wurden sie allmählig weniger fest und liessen sich bedeutend leichter zerschlagen. Um nun die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit der Ziegel gegen atmosphärische Einflüsse zu beobachten, wurden dieselben längere Zeit der Luft ausgesetzt und bei starker Kälte, nachdem sie zuvor einige Zeit im Wasser gelegen hatten, dem Froste ausgesetzt. Diese Behandlung der Ziegel wurde mehreremale fortgesetzt, indem man sie aufthauen liess, dann wieder in Wasser legte u. s. w. Dabei hat sich Folgendes herausgestellt: Die Ziegel mit einem Kalkgehalte bis 21,3% hatten sich sämtlich sehr gut erhalten, bei einem höheren Kalkgehalte bis 26% waren die Ziegel noch ziemlich hart, liessen sich jedoch durch Hammerschläge bedeutend leichter zerschlagen, zeigten übrigens gar keine Kälterisse oder Abblätterungen. Von da aufwärts wurden die Ziegel mit zunehmendem Kalkgehalte immer unbrauchbarer. (Dingl. p. J. Band CLXV.) M. L.

Literaturbericht.

Notizen über die Donauregulirung im österreichischen Kaiserstaate bis zu Ende des Jahres 1861. Mit Bezug auf die im k. k. Staatsministerium herausgegebene Uebersichtskarte der Donau. Verfasst im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn k. k. Ministers Rit. v. Lasser vom Ministerialrathe Ritter v. Pasetti.

So lautet der Titel einer aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei hervorgegangenen Brochure, welche zugleich auf

die grosse Donanstromkarte Bezug nimmt, die, von dem vor- maligen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten begonnen, gegenwärtig im Staatsministerium fortge- setzt wird.

Indem wir zunächst dankend anerkennen, dass von dem hohen Präsidium des k. k. Staatsministeriums ein Exemplar der henannten Brochure sammt den bisher fertig gewordenen Kartenlieferungen dem österreichischen Ingenieur-Verein zum Geschenk zugekommen ist, nehmen wir um so mehr Ver- anlassung, diese Arbeiten hier einer Besprechung zu unter- ziehen, als dieselben bei der besonderen Wichtigkeit, welche sie für die Gegenwart haben, die Aufmerksamkeit des techni- schen Publikums in hohem Grade auf sich ziehen dürften. Die Denkschrift, kurz und übersichtlich gehalten, und im Ganzen aus 37 §§. bestehend, enthält voran eine mit hydrotechnischen Angaben erläuterte Beschreibung des Donaustromes und seiner Nebenflüsse in der ganzen 176 Meilen messenden Längenausdehnung des österreichischen Stromgebietes zwischen Passau und Orsowa, worauf in übersichtlicher Weise die ver- schiedenen Regulierungsarbeiten, namentlich jene vom Haupt- strome, erwähnt und nach Umständen näher beschrieben werden, welche bis auf die neueste Zeit geschehen sind. Wir entnehmen hieraus, dass die Donauregulierung seit dem Jahre 1850 ernstlich und systematisch nach bestimmt vorgezeichne- ten Grundsätzen des Herrn Verfassers dieser Denkschrift in Angriff genommen, und durch die seither im Einklange damit fortgesetzten Bestrebungen der Staatsverwaltung auch in der That wesentliche Verbesserungen des Stromzustandes entstanden sind, oder doch angebahnt wurden.

Geräuschlos und ohne Gepränge wurden die vielen und mitunter grossartigen Wasserbauten an der Donau in das Leben gerufen, und dieselben sind um so weniger bekannt ge- worden, als hierüber selbst in technische Zeitschriften nur spärliche Nachrichten gelangten, übrigens die fertigen Bauwerke meist abgelegen sind, und auch von den Flussreisenden nicht immer gesehen werden.

Die in der gedachten Brochure enthaltene Darstellung dürfte daher namentlich den Baukundigen nicht unwillkommen sein, und denselben einen Ueberblick über das gewählte Regulierungssystem, so wie über die erzielten Erfolge gewähren, zugleich aber auch dazu geeignet sein, die Ueberzeugung von der regen Sorgfalt der Staatsverwaltung, auf die Verbesserung des Stromzustandes im Interesse der Schifffahrt, des Handels und Verkehrs hinzuwirken, zu begründen.

Unter den vorzüglichsten Donaubauteu verdienen zu- nächst jene in der Strecke zwischen Nieder-Wallsee und Grein zur Regulirung des sogenannten Hollers bemerkt zu werden, wodurch diese für die Schifffahrt von jeher berüchtigt gewe- sene Stromstrecke in eine der besten umgewandelt worden ist*).

Eben so wichtig sind die umfangreichen und schwierigen Felsensprengungsarbeiten an dem sogenannten Wirbel und Strudel in Oberösterreich, wo die Schifffahrt grossen Schwie- rigkeiten und Gefahren unterlegen war, was jedoch gegenwärtig,

*) Auf Veranlassung des gefertigten Berichterstatters, welcher wieder- holt an Ort und Stelle commissionirte, ist die Beschreibung über die Donauregulirung im Holler von dem bauleitenden Ingenieur-Assisten- ten Herrn Josef Roidtner in Förster's allgemeiner Bauzeitung (Jahr- gang 1859, Seite 244) bereits veröffentlicht worden.

obgleich die Arbeiten daselbst noch nicht zu Ende geführt wur- den, nicht mehr der Fall ist. Am Wirbel ist nämlich der unter dem Namen Hausstein bekannte Felsberg, welcher durch seinen Stand im Strome die von den Ruderschiffen so sehr gefürch- tete Wirbelbewegung, wovon die dortige Stromgegend ihren Namen erhielt, erzeugte, ober dem Wasser gänzlich und selbst unter Wasser schon bis auf eine namhafte Tiefe hinab weg- gesprengt worden, wodurch jene Wirbelbewegung und mit ihr auch die Unsicherheit der Beschiffung jener Strecke vollstän- dig verschwand; während am Strudel, wo das Strombett mit Felsblöcken förmlich besät ist, durch die Erweiterung und Vertiefung des ausgesprengten alten Gerinnes am rechten Ufer, dann durch die Beseitigung der über das linke Ufer weit hin- ausgestandenen sogenannten Geländerkugeln die Sicherheit der Schifffahrt daselbst wesentlich gewonnen hat, so dass von dem Vorhandensein einer Gefahr für dieselbe füglich nicht mehr die Rede sein kann, die noch vorhandenen Erschwer- nisse aber allenthalben verschwinden werden, wenn die in Ausführung stehende Aussprengung des neuen Gerinnes am linken Ufer gänzlich zu Stande gekommen und es sodann möglich sein wird, dass der Thal- und Bergschifffahrt von ein- ander gesonderte Wege angewiesen werden können*).

Die Regulirungsbauten in der Stromstrecke unterhalb Wien von der Ausmündung des Donau-Canales bis Fische- lang sind gleichfalls hervorzuheben. In dieser, fast zwei Meilen langen Stromstrecke, wo vor dem Jahre 1840 die Donau in einem sehr verwilderten Zustande sich befand, ist nunmehr das linke Ufer an den wichtigsten Stellen, das rechte Ufer aber ganz fixirt und auf diese Weise dem Strome eine gere- gelte Bahn angewiesen worden, nicht nur zum Nutzen der Schifffahrt, sondern auch der niedrig gelegenen Stadt- und Vorstadttheile von Wien, für welche bei Eisgängen und Hoch- wässern, deren Abzug in der gedachten unteren Stromgegend nicht mehr die früheren Erschwerisse findet, die Ueberschwem- mungsgefahren sich schon einigermaßen vermindert haben.

Auch in Ungarn hat die Staatsverwaltung der Donaure- gulirung die Aufmerksamkeit zugewendet und ausser den ge- wöhnlichen Uferschutz- und Erhaltungsarbeiten auch mehrere grossartige und eben so zweckmässige Wasserbauwerke zur Ausführung gebracht. Von diesen erwähnen wir noch zunächst den Donau-Winterhafen zu Neu-Pest, etwa eine Meile ober- halb Pest, welcher in der verhältnissmässig kurzen Zeit vom Jahre 1856 bis 1860 durch Absperrung, Eindämmung und Ausbaggerung des dort bestandenen mächtigen Donauarmes zu Stande kam. Derselbe ist 1000 Klafter lang und 100 Klaf- ter breit und dürfte eines der grössten Objecte seiner Art sein, welche bisher zur Ausführung gelangten**).

Gleichfalls bemerkenswerth ist der eröffnete Durchstich bei Bogyisló gleich oberhalb Tolna, welcher etwa über eine Meile lang ist, den Flusslauf um beiläufig drei Meilen abkürzt, und nicht nur für die Schifffahrt, sondern auch in Absicht

*) Die dortigen Strom-Correctionsarbeiten leitet der an Ort und Stelle exponirte Ministerial-Ingenieur Herr Johann Skala, welcher unmittel- bar der Oberleitung des k. k. Staatsministeriums unterstellt ist.

**) Das Nähere über enthält der Aufsatz des Berichterstatters „der Bau des Donau-Winterhafens zu Neu-Pest in Ungarn“ auf Seite 47 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift, die Relation über seinen vorausgegangenen Vortrag im Ingenieur-Verein am 24. November 1860 aber der damalige Jahrgang dieser Zeitschrift auf Seite 224.

auf die Sicherung vor Ueberschwemmungsgefahren für die dortigen ausgedehnten Uferterritorien schon jetzt von wohlthätigem Einfluss ist.

Als grossartig und einzig in ihrer Art dastehend, müssen wir endlich die Franz-Josef-Kammerschleusse an der regulirten Mündung des Franzens-Schiffahrts-Canales in die Donau vis-à-vis Battina bezeichnen. Diese wurde ganz aus Betonguss (30 Fuss im Lichten breit, 28 Fuss hoch und 360 Fuss lang) als ein einziger Monolit von circa 1400 Kubik-Klaftern hergestellt, welcher eine Härte gleich jener des Marmors in allen seinen Theilen ober und unter Wasser aufweist, und seit seiner Vollendung im Jahre 1856 ohne irgend eine Unterbrechung seinem Zwecke vollkommen entspricht und keinerlei Reparaturen erheischt*).

Ausser den bisherigen Leistungen im Wasserbauwesen an der Donau, bespricht die Denkschrift noch einige in Verhandlung gekommene Projecte, welche vermöge ihrer Wichtigkeit und Tragweite ein ausgebreitetes Interesse zu erregen geeignet sind. Indem wir in dieser Beziehung nur vorübergehend der beabsichtigten Absperrung des Soroksarer Donauarmes unterhalb Pest in Verbindung mit der Eindämmung der dortigen ausgebreiteten Ländereien nach abwärts bis Baja, dann die Felsensprengungsarbeiten am eisernen Thore bei Orsova gedenken, müssen wir namentlich hervorheben, wie wir aus dem §. 28 der Brochure mit grosser Zufriedenheit entnommen haben, dass von dem Herrn Verfasser dieser Brochure ein vollständiges Project für die Beendigung der Donauregulirung bei Wien besteht, welches, noch im Jahre 1859 verfasst, gegenwärtig in Verhandlung ist.

In diesem Projecte ist auch auf die Herstellung einer stabilen Donaubrücke, so wie auf die Bildung eines grossen Hafens im Kaiserwasserarme vorgedacht, welcher letztere an seiner oberen Mündung abgesperrt und mit starken Dämmen geschützt und sodann zur Anlage von zwei Hafenbecken von verschiedenem Niveau Gelegenheit bieten würde, dieselben mittelst einer in der Linie der Poststrasse herzustellenden Kammerschleusse in Verbindung zu setzen, wobei das obere Becken im gleichen Niveau und in Communication mit dem Donau-Canale, das untere Becken aber mit der grossen Donau in gleichem Niveau in Verbindung stände. Der Herr Verfasser bemerkt, dass die technischen Principien dieses Projectes dieselben seien, welche auch bei der bisherigen Regulirung der Donau seit dem Jahre 1850 leitend waren und dahin zielen, den Strom in einem stabilen Bette gehörig zu vereinigen und dadurch seine Sohle, somit auch seine Hochwässer und Eisgänge zu senken. Mit Recht erwartet der Herr Verfasser hiervon auch eine weitere Verminderung der örtlichen Anlässe zu Ueberschwemmungen Wiens, zumal die bisherigen, obwol nur vereinzelt ausgeführten Donaubauten bei Wien bereits eine günstige Wirkung wahrnehmen lassen.

Obwol wir uns der Kürze wegen auf diese wenigen Bemerkungen beschränken, so dürften diese gleichwol geeignet sein, das Interesse des technischen Publicums für die erwähnte Brochure zu erwecken, deren Verbreitung wir zur

*) Diese Schleusse kam unter Leitung des k. k. Ministerial-Bauinspectors, Herrn Johann v. Mihálik, zu Stande, und ist in dem bekannten Werke dasselben: „Practische Anleitung zum Betonbau für alle Zweige des Bauwesens. Wien, 1859“ näher beschrieben.

Aufklärung der sehr wenig bekannten Verhältnisse in Sachen der Donauregulirung nur lebhaft wünschen können.

Der Druck der Brochure ist correct, deutlich und gefällig und der Preis von 50 kr., um welchen dieselbe von der Kunsthandlung Artaria u. Comp. zu beziehen ist, ein höchst mässiger.

In derselben Kunsthandlung befindet sich auch die Eingangs erwähnte Donaustrom-Karte im Verlage. Von dieser Karte, woran die Herren Ministerial-Ingenieur Alexander Möring und Revident Anton Dolezal als Lithographen arbeiteten, wurden bisher die vier ersten Lieferungen fertig, welche nämlich die Stromstrecke von Passau bis etwa 8 Meilen unterhalb Pest, also mehr als die Hälfte des Ganzen und insbesondere jene Flussstrecken umfassen, in welchen die wichtigsten Regulirungs-Operationen vorgenommen wurden. Die übrigen Lieferungen werden die weiteren Flussstrecken bis Orsova enthalten.

Die gedachte Karte im Maassstabe von 1 Zoll = 400 Klafter, also im 28800. Theil der Naturgrösse ausgeführt, besteht aus Haupt-Sectionen und Inundations-Blättern und es sind hierauf die einzelnen Uferschutz- und Regulirungsbauten, dann Gefälle, Tiefen und Geschwindigkeiten des Stromes, ferner die grössten und kleinsten Wasserstände, Uferhöhen, Inundationsgrenzen, Treppelwege, Ueberfahren, Brücken, überhaupt alle Verhältnisse zur Anschauung gebracht, welche für den Hydrotekten Wichtigkeit und Interesse haben. Die Haupt-Sectionen sind durchaus von gleicher Grösse, 24 Zoll lang und 20 Zoll hoch, die Inundationsblätter aber theilweise und nach Zulässigkeit kleiner. Die Verkaufspreise sind mässig gehalten, die ganzen Sectionen kommen auf je 70 kr., die übrigen Blätter aber noch billiger zu stehen, und es berechnen sich hiernach:

die erste Lieferung (Ober-Oesterreich) auf . . .	5 fl. 85 kr.
die zweite Lieferung (Nieder-Oesterreich) auf . . .	6 „ 60 „
die dritte Lieferung (Strecke von Theben bis Mocs, mit dem ganzen ausgedehnten Ueberschwemmungsgebiete) auf . . .	13 „ 45 „
und die vierte Lieferung (Strecke von Mocs bis oberhalb Duna Pentele) auf . . .	5 „ 15 „

Zum Einzelankauf dürfte sich vorzüglich das die Donaugegend bei Wien darstellende Kartenblatt Nr. 13 eignen, in welchem nicht nur die durch Stadterweiterungs-Arbeiten entstandenen Veränderungen im Allgemeinen und längs des Donau-Canales insbesondere, sondern auch die Grenzen der denkwürdigen Ueberschwemmungen von den Jahren 1830 und 1862, und zwar im Farbendrucke angedeutet sind, und es kann diese Karte, für welche der Verkaufspreis der schwierigeren Ausarbeitung und umständlicheren Ausstattung wegen auf 1 fl. 5 kr. festgesetzt wurde, nicht nur durch die erwähnte Kunsthandlung, sondern auch unmittelbar aus dem Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei bezogen werden.

Wir schliessen unsere Berichterstattung mit der erfreulichen Mittheilung, dass die besprochene Donaukarte sammt Denkschrift auf der diesjährigen Weltausstellung in London, wohin diese Arbeiten auf Veranlassung des h. k. k. Staatsministeriums eingesendet worden sind, mit der Medaille ausgezeichnet wurde.

Prof. G. Rebhann.

Bekanntmachung,

Preisausschreiben des Sächsischen Ingenieur-Vereines betreffend.

In Folge der unter dem 2. December 1860 veröffentlichten Aufforderung zur Preisbewerbung für eine den Hausschwamm vollständig behandelnde Arbeit waren bis zum 31. December 1861 sechs Arbeiten eingegangen, von denen jedoch vier, da sie theils schon der Literatur angehörten, theils in formeller und materieller Hinsicht sehr mangelhaft waren, ausgeschieden werden mussten, während nur eine mit dem Motto: „Prüfet Alles und das Beste behaltet,“ und eine andere mit dem Motto:

„So wie der wahre Grund gefunden,
Ist auch das Uebel bald verschwunden“

einer näheren Prüfung und Beurtheilung unterzogen wurden, zu welchem Behufe sich der Verwaltungsrath durch Zuwahl des Herrn W. Stein, Professors der Chemie an der königl. polytechnischen Schule, des Herrn Landbaumeisters Marx und des Herrn J. Müller, Oberlehrers der Naturwissenschaften, hierselbst zum Preisgerichte constituirte.

Obleich die letztgenannte Arbeit die reichhaltigste, insbesondere in Bezug auf die Beantwortung der Fragen 2 und 3 war, und derselben deshalb eine Anerkennung nicht versagt werden konnte, so trug sie doch mehr den Stempel einer fleissigen Zusammenstellung, während die vorletzt genannte Arbeit mit dem Motto: Prüfet Alles etc. offenbar von mehr Originalität und selbstständiger Forschung zeugte. Da indess auch diese Arbeit nicht vollständig und erschöpfend anzuerkennen, welcher Beschluss in der Versammlung des Ingenieur-Vereines am 14. September Genehmigung erhielt.

Nach Eröffnung des betreffenden Couverts ergab sich als Verfasser der letztgenannten Arbeit: Herr Dr. Gustav Leube sen., Apotheker, Lehrer der Chemie an der Fortbildungsschule und Cementfabrikant in Ulm.

Gleichzeitig beschloss der Verein, den Gegenstand hiermit nicht als erledigt zu betrachten, sondern nochmals einen Preis, und zwar von Fünfsig Louisdor, für eine den Hausschwamm vollständig behandelnde Arbeit auszuschreiben: Ueber diese Arbeit wird Folgendes festgesetzt:

Dieselbe soll enthalten:

1. Ermittlung und Angabe der verschiedenen Entstehungsursachen des sogenannten Hausschwammes unter Auf-führung der einzelnen verschiedenen Arten und Varietäten der Pflanze selbst und ihrer Lebensbedingungen.
2. Theoretisch entwickelte und durch praktische Ausführungen und Erfahrungen bestätigte Angabe über Ab-haltung, sowie nachhaltige Zerstörung und Beseitigung des Hausschwammes in Gebäuden an Brücken und bei sonst constructiv verwendeten Hölzern.
3. Resultat der aus der vorhergehenden, ausführlicheren Aufstellung zu ziehenden Folgerungen mit specieller Angabe der bewährtesten Mittel.
4. Angabe der diesen Gegenstand bereits behandelnden Literatur.

Die Concurrnarbeiten sind in deutscher Sprache abzufassen, deutlich geschrieben bis zum 31. December 1863 an den Verwaltungsrath des Sächsischen Ingenieur-Vereines in Dresden einzusenden und mit einem versiegelten Couvert zu begleiten, welches Name und Wohnort des Preisbewerbers enthält und äusserlich mit einer auch auf die Concurrnar-beit aufgeschriebenen Devise versehen ist.

Das Preisgericht besteht aus den 5 Mitgliedern des Verwaltungsrathes, welche sich durch Zuwahl von 3 sach-verständigen Vereinsmitgliedern zu 8 Preisrichtern verstärken. Der ausführlich motivirte Beschluss des Preisgerichtes wird in einer Versammlung des Vereines mitgetheilt und dabei die Eröffnung des versiegelten Couverts vorgenommen, welches zu der für preiswürdig befundenen Concurrnarbeit gehört.

Die für preiswürdig befundene Arbeit wird auf Kosten des Vereines gedruckt werden.

Entspricht eine Arbeit nicht allen gestellten Anforderungen, erscheint sie aber doch in mehrfacher Beziehung als werthvoll, so kann ihr ein Theil des Preises zuerkannt werden.

Der Beschluss des Preisgerichtes wird in denjenigen Blättern öffentlich bekannt gemacht, in welchen diese Auf-forderung zur Preisbewerbung veröffentlicht wurde.

Die nicht für preiswürdig befundenen Arbeiten werden an diejenigen Einsender, welche sich deshalb im Verlaufe des nächsten Halbjahres nach Veröffentlichung des Preisgerichtsbeschlusses an den Vorsitzenden des Verwaltungsrathes wen-den, mit dem uneröffneten Couverts zurückgegeben. Die anderen versiegelten Couverts, welche nicht zu preiswürdigen Ar-beiten gehören, werden nach Ablauf der oben angegebenen Frist uneröffnet verbrannt werden.

Dresden, am 17. September 1862.

Der Verwaltungsrath des Sächsischen Ingenieur-Vereines.

H. Kell, Ober-Ingenieur der Chemnitz-Annaberger Staatseisenbahn, als Vorsitzender.

O. B. Günther, Baumeister, als Stellvertreter des Vorsitzenden.

C. L. Galle, Telegraphen-Director, als Secretär.

G. Brescius, Ober-Ingenieur und Director der Albertsbahn, als Stellvertreter des Secretärs.

E. Bake, Ober-Ingenieur an der S. B. Staatsbahn, als Cassirer.

Fig. 1.

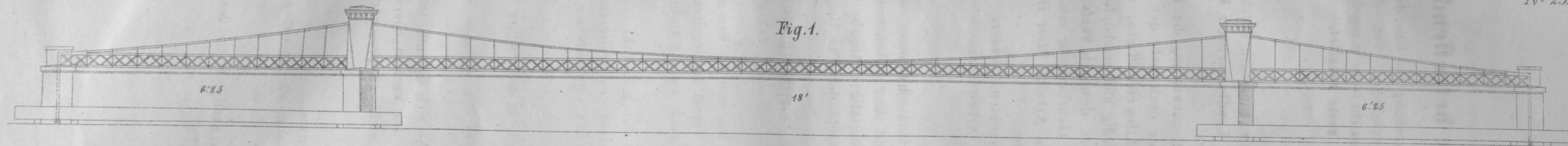


Fig. 2. $\frac{1}{3}$ der Modellgrösse.

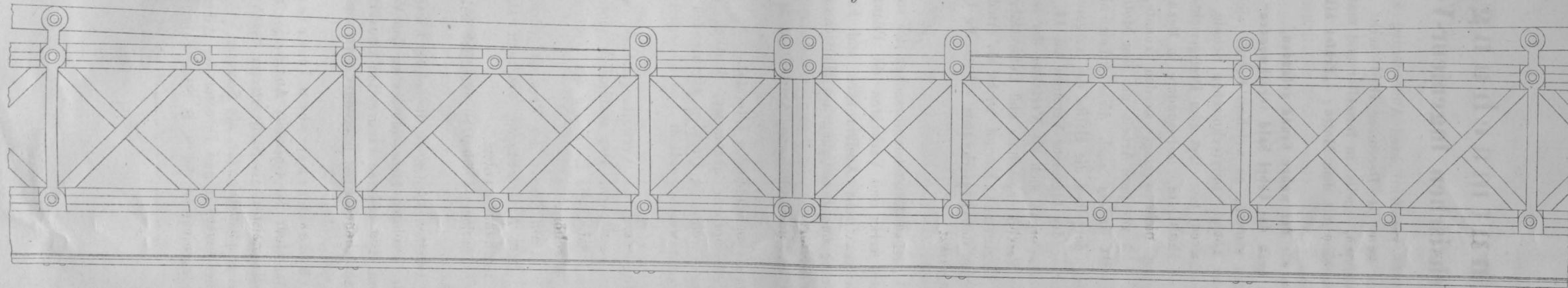


Fig. 3. $\frac{1}{3}$ der Modellgrösse.

